ابتدائی سائنس
آٹھویں جماعت کے لیے
سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جام شورو

ابتدائی سائنس

آٹھویں جماعت کے لیے

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جام شورو، سندھ

ناشر

شیخ شوکت علی اینڈ سنز

اُردو بازار - ایم اے جناح روڈ کراچی

یہ کتاب IPSET کے تعاون سے تیار کی گئی ہے اور صوبہ سندھ کے مدارس کے لیے واحد منظور کردہ کتاب ہے۔
منظور کردہ: قومی کمیٹی برائے جائزہ نصابی کتاب وفاقی وزارتِ تعلیم حکومت پاکستان، اسلام آباد۔

نظرثانی

ہدایت اللہ شیخ

نذیر احمد شیخ

داریوش کافی

کمپیوٹرائزڈ لے آؤٹ، ڈیزائن اور کمپوزنگ

اقبال راہی
محمد اکبر راجپوت
DTP سیکشن سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جام شورو

طباعت: سندھ آفسٹ پرنٹرز : ۶۲ مشن روڈ : کراچی

فہرست

پہلا حصہ: درسی کتاب

پہلا باب: انسان اور ماحول 1

1.01 جاندار ماحول کو محسوس کرتے ہیں 1
1.02 دیکھنے کی حس 2
1.03 سننے کی حس 5
1.04 چھونے کی حس 7
1.05 چکھنے کی حس 8
1.06 سونگھنے کی حس 9
1.07 حساسیت اور ربط یا عصبی نظام 10

دوسرا باب: باہمی انحصار 17

2.01 انسان اور ماحول 17
2.02 ماحولیاتی نظام 19
2.03 غذائی رشتے 20
2.04 دوبارہ استعمال کے قابل بنانا 22
2.05 انسان کے لیے مفید اور نقصان دہ جانور اور پودے 25
2.06 مضر اور مفید خورد بینی جاندار 28
2.07 ماحولیاتی آلودگی 30
2.08 جنگلات اور جنگلی حیات کا تحفظ 33

تیسرا باب: انسان اور ماحول میں موجود عناصر 39

3.01 مادہ اور ماحول 39
3.02 جائزہ 39
3.03 بے جان مادے کی ہیئت ترکیبی 41
3.04 جاندار مادے کی ہیئت ترکیبی 41
3.05 عناصر اور ان کی علامات 42
3.06 عناصر کے طبعی خواص 42
3.07 عناصر کی دیگر خاصیتیں 44
3.08 دھاتیں اور غیر دھاتیں 45
3.09 دھاتوں اور غیر دھاتوں کی ری ایکٹویٹی 49
3.10 مرکبات، مرکبات کا بننا اور کیمیائی فارمولے 49
3.11 دھاتوں کے غیر دھاتوں سے تعاملات 50
3.12 غیر دھاتوں کے غیر دھاتوں سے تعاملات 51
3.13 دھاتوں کا پانی کے ساتھ تعامل 52
3.14 سیارہ زمین پر دھاتوں اور غیر دھاتوں کی تقسیم 53
3.15 انسانی جسم میں عناصر کا کردار 56

چوتھا باب: چند عام گیسیں 62

4.01 آکسیجن 62
4.02 تجربہ گاہ میں آکسیجن کی تیاری 63
4.03 آکسیجن کے خواص 65
4.04 آکسیجن کا استعمال 67
4.05 کاربن ڈائی آکسائیڈ 69
4.06 کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری 69
4.07 کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص 70
4.08 کاربن ڈائی آکسائیڈ کے استعمال 71
4.09 کاربن ڈائی آکسائیڈ کا چکر 72
4.10 گرین ہاؤس اثر 72

پانچواں باب: محلول، تیزاب، اساس اور نمک 78

5.01 محلول 78
5.02 محلول میں منحل کی مقدار 79
5.03 معدنی نمک سے نمک کی قلمیں 81
5.04 معدنی نمک کی تخلیص 82

5.05 محلول میں سے برقی کرنٹ کی ایصالیت 83
5.06 انڈیکیٹرز 87
5.07 تعدیلیت 88
5.08 تیزابوں، اساسوں/الکلیوں اور نمکیات کا استعمال 90

چھٹا باب: آواز 96

6.01 آواز کیسے پیدا ہوتی ہے؟ 96
6.02 آواز کیسے سفر کرتی ہے؟ 97
6.03 آواز کی موجیں ہر سمت میں سفر کرتی ہیں 100
6.04 آواز ٹھوس اشیا میں سے گزر سکتی ہے 100
6.05 آواز مائع میں سے گزر سکتی ہے 100
6.06 آواز کی موجیں خلا میں سے نہیں گزر سکتیں 101
6.07 آواز کی خصوصیات 102
6.08 صوتی آلودگی 105
6.09 آواز کا انعکاس 106
6.10 گونج 106

ساتواں باب: روشنی 112

7.01 شبیہیں اور مستوی آئینے 113
7.02 انعکاس 114
7.03 باقاعدہ اور بے قاعدہ انعکاس 115
7.04 روشنی کا انعطاف 116
7.05 کروی آئینے 117
7.06 کروی آئینوں سے انعکاس 118
7.07 کروی آئینوں سے شبیہ کا بننا 119
7.08 عدسے 122
7.09 عدسے کا ماسکہ خاص 123
7.10 محدب عدسے سے شبیہ کی بناوٹ 124
7.11 محدب عدسے سے بننے والی شبیہہ 125
7.12 مقعر عدسے سے بننے والی شبیہیں 128
7.13 آئینوں اور عدسوں کا استعمال 128
7.14 انتشار نور 128
7.15 قوس قزح 129
7.16 غیر شفاف اجسام کے رنگ 130
7.17 شفاف اشیا کے رنگ 130
7.18 طیف کو ملانا 131
7.19 بنیادی رنگ 131

آٹھواں باب: بجلی اور مقناطیسیت 138

8.01 بجلی کے ماخذ 138
8.02 بجلی کی فراہمی 143
8.03 برقی سرکٹ 145
8.04 برقی آلات 146
8.05 احتیاطی اور حفاظتی تدابیر 146
8.06 حفاظتی قواعد 147
8.07 برقی مقناطیسیت 148
8.08 برقی موٹر 149

نواں باب: انسان اور جدید ٹیکنالوجی 155

9.01 ریڈیو 155
9.02 ٹیلی ویژن 156
9.03 ویڈیو کیسٹ ریکارڈر 157
9.04 کمپیوٹر 157
9.05 ٹیلی فون 158
9.06 لیزر 159
9.07 نیوکلیائی تعامل 160
9.08 خلائی سفر 161
9.09 مصنوعی سیارے 162
9.10 بائیو ٹیکنالوجی 163
9.11 توانائی کا تحفظ 164

دسواں باب: پاکستان کی ارضیاتی تاریخ 167

10.01 قشرِ زمین کے اجزائے ترکیبی 168
10.02 زمین کی ابتدا 168

دوسرا حصہ: عملی کام 182

بسم اللہ الرحمٰن الرحیم

باب 1

انسان اور ماحول

(Man and Environment)

تعارف (Introduction)

آپ جانتے ہیں کہ ماحول کیا ہے اور یہ کن چیزوں سے مل کر بنا ہے؟ آپ بخوبی جانتے ہیں کہ ہمارے ارد گرد ہر چیز ہمارے ماحول کا حصہ ہے۔ وہ جگہیں جہاں ہم چلتے پھرتے کام کرتے اور رہتے ہیں، یہی ہمارا ماحول ہے۔ ماحول ہماری زندگی پر بھی اثر انداز ہوتا ہے۔ انسان اور ماحول کا ہمیشہ سے ہی ایک دوسرے پر انحصار رہا ہے۔ اب ہم ماحول کا زیادہ تفصیل سے مطالعہ کریں گے اور جاندار اشیا بالخصوص انسان اور ماحول میں باہمی تعلق کا جائزہ لیں گے۔

1.01- جاندار ماحول کو محسوس کرتے ہیں

جب شور بہت اونچا ہو تو آپ اپنے کان بند کر لیتے ہیں۔ جب کمرے میں گرمی محسوس ہو تو آپ پنکھا چلا لیتے ہیں۔ جب گرد آلود آندھی چلتی ہے تو آپ آنکھیں بند کر لیتے ہیں۔ جب کھانا لذیذ ہو تو معمول سے زیادہ کھانا کھانے کو جی چاہتا ہے۔ سب جاندار اشیا اپنے ارد گرد یعنی ماحول میں رونما ہونے والی تبدیلیوں کو محسوس کرتی ہیں۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ جاندار اشیا تبدیلیوں کو کیسے شناخت کرتی ہیں؟ جاندار اشیا میں ان تبدیلیوں کو محسوس کرنے اور ان پر ردِ عمل (Response) ظاہر کرنے کی خصوصیت ہوتی ہے۔ جاندار اشیا کی اس خصوصیت کو حساسئیت کہتے ہیں۔ وہ احساس جو دماغ حسی اعضا یا کسی عمل کے بارے میں محسوس کرے، محرک (Stimulus) کہلاتا ہے اور اس کی وجہ سے جسم میں پیدا ہونے والی جوابی حرکت کو جسم کا ردِ عمل (Response) کہتے ہیں۔ اوپر بیان کی گئی حالتوں میں آواز، گرمی، گرد اور کھانے کی لذت محرک ہیں۔ کانوں کو بند کرنا، پنکھے کو چلا دینا، آنکھوں کو بند کر لینا اور مزید کھانے کی خواہش ہونا جسم کے ردِ عمل کی مثالیں ہیں۔ آپ اب محرک اور جسم کے ردِ عمل کی کوئی اور مثالیں سوچیں؟

جاندار اشیا خصوصاً جانور ٹمپریچر، روشنی، آواز، ذائقہ اور بُو میں تبدیلیوں کو محسوس کر لیتے ہیں۔ جانوروں میں یہ کام حسی اعضا سر انجام دیتے ہیں۔ حسی اعضا میں خاص قسم کے خلیے ہوتے ہیں جنہیں ریسپٹرز (Receptors) کہتے ہیں۔ یہ ریسپٹر مختلف تبدیلیوں کو محسوس کر سکتے ہیں۔ مثلاً جلد میں ٹمپریچر، دباؤ، درد اور لمس یا چھونے کے

ریسپپٹر ہوتے ہیں۔ کانوں میں آواز کے ریسپپٹر، آنکھوں میں روشنی کے اور ناک اور منہ میں سونگھنے اور ذائقے کے ریسپپٹر ہوتے ہیں۔

کیا آپ کو علم ہے کہ آپ کی کتنی حسیں ہیں۔

انسان میں مندرجہ ذیل پانچ حسیں ہیں۔

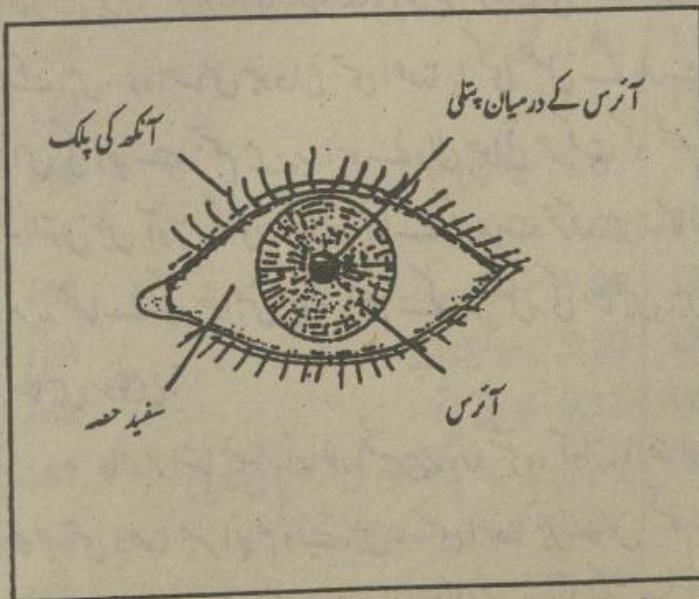
1۔ دیکھنے کی حس　　2۔ سننے کی حس
3۔ چھونے کی حس　　4 چکھنے کی حس
5۔ سونگھنے کی حس

آیئے ان کا تفصیل سے مطالعہ کریں

1.02۔ دیکھنے کی حس (Sense of eye sight)

ہم اپنے ارد گرد اللہ تعالیٰ کی پیدا کردہ خوبصورت اشیا مثلاً آسمان، سورج، پودے، پھول، جانور، پہاڑ اور انسان کو دیکھتے ہیں۔ آنکھوں ہی کی مدد سے ہم کتابیں پڑھتے اور ٹی وی دیکھتے ہیں۔ آنکھیں دیکھنے کے اعضائے حس ہیں۔ آیئے آنکھوں کے متعلق کچھ معلومات حاصل کریں۔

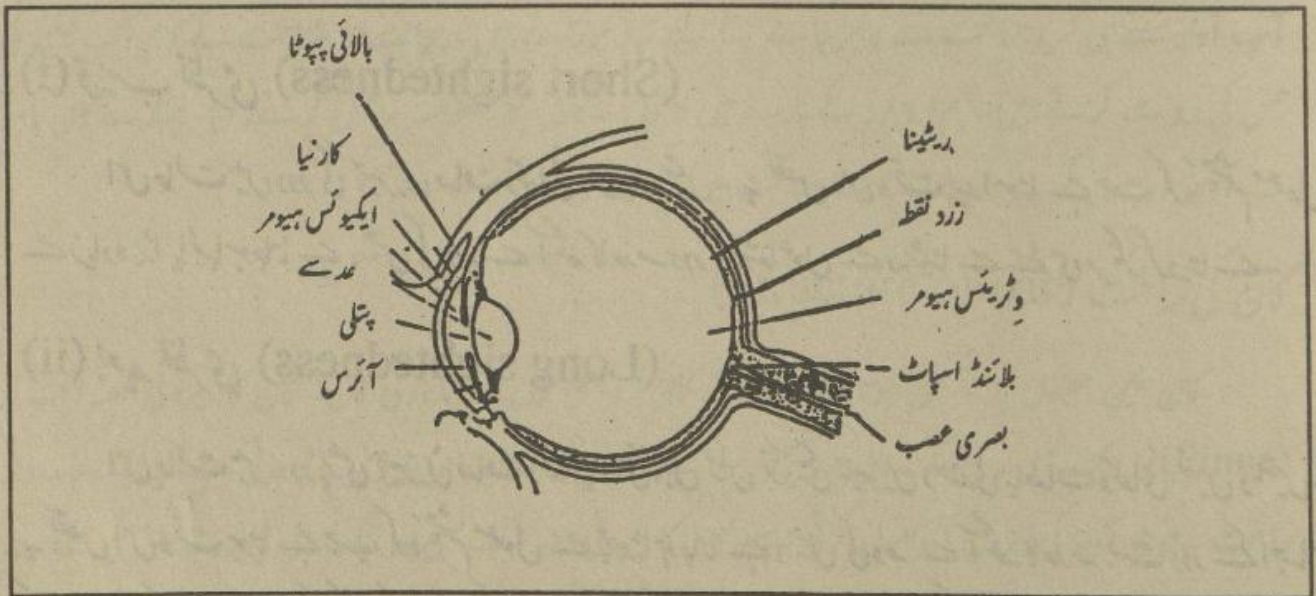
آنکھ کی ساخت (Structure of eye)

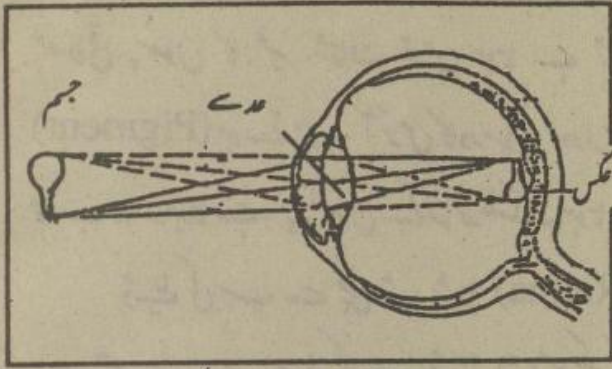
انسانی آنکھ ایک دائروی شکل کے اندر سے کھوکھلے ڈیلے پر مشتمل ہے جو کھوپڑی کے ہڈی دار جوف میں جڑا ہوتا ہے۔ ہر آنکھ کے اوپر اور نیچے کی طرف حرکت کرنے والے پپوٹے ہوتے ہیں جو اس کی حفاظت کرتے ہیں۔

شکل 1.01 انسانی آنکھ

ڈیلے کے اندر والے سفید حصے کو اسکلیرا (Sclera) کہتے ہیں۔ آنکھ میں آنسوؤں کا ایک غدود ہوتا ہے جو اوپر پپوٹے کے نیچے کھلتا ہے۔ ڈیلے کی دیوار بافتوں کی تین پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ بیرونی پرت سفیدی مائل ہوتی ہے۔ یہ آنکھ کے اندرونی نازک حصے کی حفاظت کرتی ہے۔ ڈیلے کا تھوڑا باہر نکلا ہوا حصہ پتلا اور شفاف ہوتا ہے جسے کارنیا (Cornea) کہتے ہیں۔ ڈیلے کا درمیان والا پرت سیاہ رنگ کا ہوتا ہے اور اس میں خون کی بڑی مقدار گردش کر رہی

ہوتی ہے۔ کارنیا کے نیچے درمیانی تہہ کا آزاد سرا آنکھ کا رنگدار حصہ بناتا ہے جسے آئرس (Iris) کہتے ہیں۔ آئرس عضلاتی پٹھوں کا غیر شفاف قرص ہوتا ہے جس میں خون کی عروق شعریہ (Capillaries) اور پگمنٹ (Pigment) ہوتے ہیں۔ آئرس کا درمیانی سوراخ پتلی (Pupil) کہلاتا ہے۔ پتلی کے پیچھے ایک شفاف اور دوہرا محدب عدسہ ہوتا ہے۔ یہ پٹھوں کے ساتھ منسلک ہوتا ہے جو سکڑ کر روشنی کو فوکس کرنے میں عدسے کی مدد کرتا ہے۔

ڈیلے کی سب سے نچلی تہہ ریٹینا (Retina) کہلاتی ہے، یہ روشنی سے حساس ہوتی ہے اور پردہ کا کام کرتی ہے، جس پر عدسے سے فوکس ہونے والی اشیا کا عکس پڑتا ہے۔ ریٹینا دو قسم کے حسی خلیوں سے مل کر بنا ہوتا ہے۔ ان میں سے ایک راڈ (Rod) اور دوسرے کو کون (Cone) کہتے ہیں۔ راڈ خلیے ہلکی روشنی سے اور کون خلیے صرف تیز روشنی سے متحرک ہوتے ہیں۔ یہ رنگدار روشنی سے بھی حساس ہیں۔ یہ حسی خلیے ایک جگہ اکھٹے ہو کر بصری عصب (Optic nerve) کی شکل میں آنکھ سے باہر نکلتے ہیں۔ عدسے کے پچھلی طرف ریٹینا کا حصہ زرد نقطہ (Yellow spot) کہلاتا ہے۔ یہ آنکھ کا سب سے حساس حصہ ہوتا ہے کیوں کہ اس جگہ پر سب سے زیادہ حسی خلیے ہوتے ہیں۔ اس حصے کے عین نیچے کا حصہ بلائنڈ اسپاٹ (Blind spot) کہلاتا ہے۔ کیوں کہ اس مقام پر کوئی حسی خلیہ نہیں ہوتا اور اسی وجہ سے روشنی کا اس پر کچھ اثر نہیں ہوتا۔ یہی وہ مقام ہے جہاں سے بصری نس آنکھ سے باہر نکلتی ہے۔

عدسے سے کارنیا کے درمیان بننے والے خانے کو ایکیوئس (Aqueous) خانہ کہتے ہیں۔ یہ پانی کی طرح سیال مادے سے بھرا ہوتا ہے جسے ایکیوئس رطوبت کہتے ہیں۔ عدسے اور ریٹینا کے درمیانی خانے کو وِٹرئس (Vitreous) خانہ کہتے ہیں۔ اس میں جیلی نما مائع ہوتا ہے جسے وِٹرئس رطوبت کہتے ہیں۔

شکل 1.02 انسانی آنکھ کا عرضی تراشہ

ہم کیسے دیکھتے ہیں؟

روشنی کی شعاعیں کارنیا، ایکیوئس رطوبت ، پتلی ، عدسے اور وٹریئس رطوبت سے گزرتی ہیں۔ اس عمل کے دوران یہ منعطف ہو کر ریٹینا پر عکس بناتی ہیں۔ یہ عکس حقیقی شے سے چھوٹا اور الٹا ہوتا ہے۔ ریٹینا کے راڈ اور کون روشنی کے پیغام سے متحرک ہو جاتے ہیں اور یہ پیغام بصری نس کے ذریعے دماغ تک جاتا ہے۔ دماغ شے کی نشاندہی کرتا ہے اور عکس کو دوبارہ سیدھا کر دیتا ہے۔ اس طرح ہمیں حقیقی جسم یا شے سیدھی حالت میں دکھائی دیتی ہے۔

شکل 1.03 انسانی آنکھ میں عکس کا بننا

کیا آپ جانتے ہیں کہ انسانی آنکھ اسی اصول پر کام کرتی ہے جس اصول پر پن ہول کیمرہ کام کرتا ہے؟

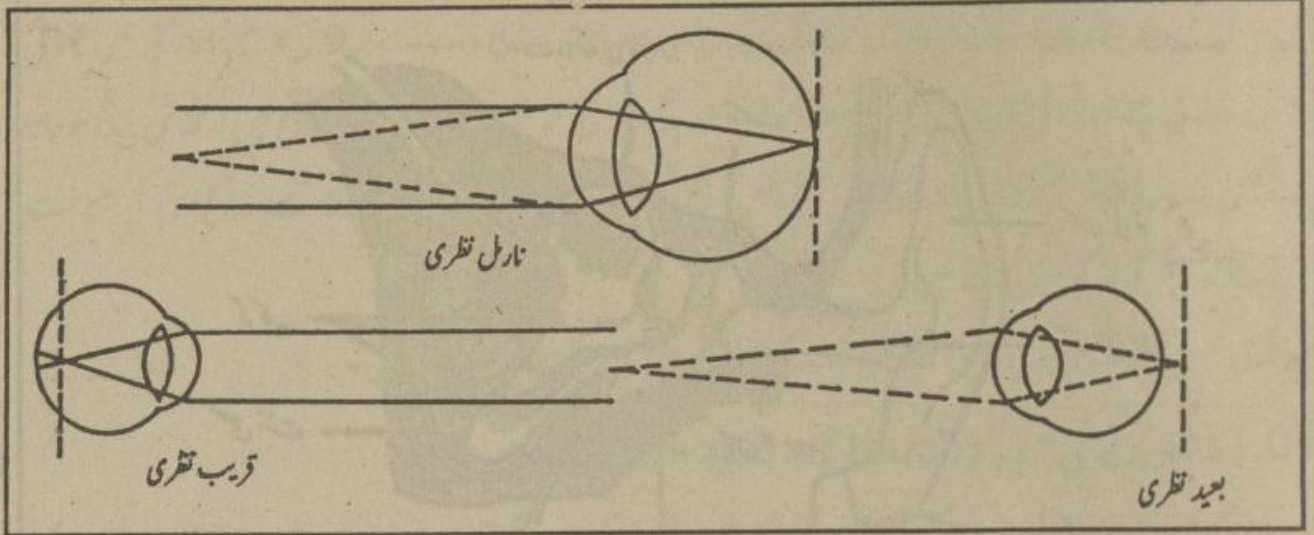
بصارت کے نقائص (Defect of the eye sight)

عام طور پر لوگوں کی بصارت معمول کے مطابق ہوتی ہے جبکہ کچھ لوگوں کو اشیاء اچھی طرح دکھائی نہیں دیتیں۔ یہ نقص کرۂ چشم میں خرابی سے پیدا ہوتا ہے۔ قریب نظری اور بعید نظری بصارت کے عام نقائص ہیں۔ یہ نقائص آنکھ میں تناؤ پھیلاؤ کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں۔ ان نقائص کو کیسے دور کیا جاتا ہے؟ یہ نقائص عینک یا کنٹیکٹ لینز (Contact lens) کی مدد سے دور کیے جاتے ہیں۔

(i) قریب نظری (Short sightedness)

اس حالت میں دور کی چیزیں صاف دکھائی نہیں دیتیں۔ یہ نقص اس وقت پیدا ہوتا ہے جب کرۂ چشم معمول سے زیادہ بڑا یا لمبا ہو جاتا ہے، جس کی وجہ سے آنکھ کا عدسہ دور کی شعاعوں سے ریٹینا سے پہلے ہی مرتکز کر دیتا ہے۔

(ii) بعید نظری (Long sightedness)

اس حالت میں دور پڑی چیزیں صاف دکھائی دیتی ہیں لیکن نزدیکی چیزیں دھندلی یا صاف دکھائی نہیں دیتیں۔ یہ نقص اس وقت ہوتا ہے جب کرۂ چشم معمول سے چھوٹا ہو جاتا ہے، جس کی وجہ سے آنکھ کا عدسہ بہت دور کے اجسام کی شعاعوں کو ریٹینا پر مرتکز کر کے ان کا عکس درست بنا سکتا ہے۔ نزدیکی اجسام کا عکس ریٹینا کے پیچھے بنتا ہے اور وہ نظر نہیں آتا۔

شکل 1.04 آنکھ کے بعض نقائص اور ان کا علاج

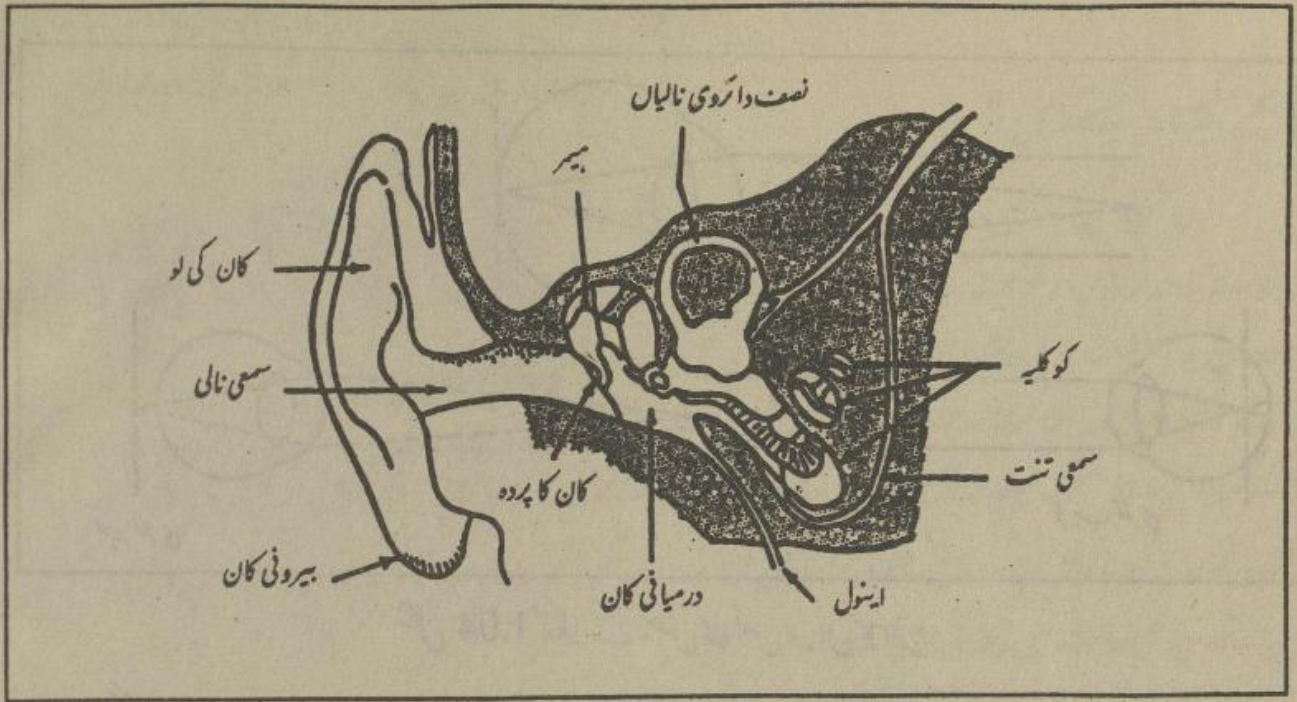
(iii) رنگوں کا اندھا پن (Colour blindness)

یہ نقص عام طور پر والدین سے ورثہ میں ملتا ہے۔ جس شخص میں یہ نقص پایا جاتا ہے وہ دو یا زیادہ رنگوں خاص کر سرخ اور سبز رنگ میں فرق نہیں کر سکتا۔ یہ نقص ریٹینا کے خلیوں میں کسی خرابی کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔

1.03- سننے کی حس (Sense of hearing)

جب آپ ریڈیو کا بٹن دباتے ہیں تو آپ ساز اور انسانی آواز کی شناخت کر لیتے ہیں۔ جب پاس کھڑے دو آدمی آپس میں باتیں کر رہے ہوں تو آپ ان کو ان کی آوازوں سے پہچان لیتے ہیں۔ جب اسکول کی گھنٹی بجتی ہے تو آپ آواز سنتے ہی کمرۂ جماعت سے باہر جانے کے لیے تیار ہو جاتے ہیں۔ پہچاننے اور شناخت کے کام آپ سننے کی حس کی مدد سے کرتے ہیں۔ ہم ارد گرد کے بارے میں کانوں کے ذریعے معلومات حاصل کرتے ہیں۔ ہمارے کان باہر سے آواز کو وصول کرنے والے اعضائے سماعت ہیں۔

کان کی ساخت (Structure of ear)

کان تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ بیرونی کان، وسطی کان اور اندرونی کان۔ کان کا بیرونی حصہ ایک لو (Pinna) اور ایک لمبی اور باریک نالی پر مشتمل ہوتا ہے۔ لو صرف ممالیہ جانوروں میں پائی جاتی ہے۔ یہ ایک لچک دار ساخت ہے جو آواز کی لہروں کو وصول کرتی ہے۔ کان کا بیرونی حصہ ایک لمبی اور تنگ نالی کی مدد سے وسطی حصے سے ملا ہوتا ہے۔

شکل 1.05 انسانی کان کی بناوٹ

کان کا وسطی حصہ بیضوی شکل کا ایک خانہ ہے جو ہوا سے بھرا ہوتا ہے۔ اس میں ایک باریک جھلی اور ساخت ہوتی ہے، جسے کان کا پردہ کہتے ہیں۔ اس خانہ کے اندر تین چھوٹی ہڈیاں ہوتی ہیں۔ جنھیں ہیمر (Hammer)، اینول (anvil) اور رکابی ہڈی (Stirrup) کہتے ہیں۔ یہ تینوں ہڈیاں آپس میں ملی ہوتی ہیں۔ ہیمر کان کے پردے کے قریب ہوتی ہے اور رکابی ہڈی دوسری طرف بیضوی دریچے کے بالمقابل ہوتی ہے جو کان کے اندرونی حصے میں کھلتا ہے۔ وسطی حصہ منہ کے عقبی حصے کے ساتھ ایک چھوٹی مگر اندر سے کھوکھلی جسے یوسٹیچین ٹیوب کہتے ہیں، نالی کے ذریعے ملا ہوتا ہے، یہ وسطی حصہ میں اس سطح پر ہوائی دباؤ قائم رکھنے میں مدد دیتا ہے، جس سطح پر بیرونی حصہ میں ہوتا ہے۔ دونوں اطراف میں دباؤ برابر رہنے کی وجہ سے کان کا پردہ ٹیڑھا ہونے سے بچا رہتا ہے۔

کان کا اندرونی حصہ ایک جوف پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک سیال مادہ سے بھرا ہوتا ہے، اس میں پچھے دار جسم ہوتا ہے جسے کوکلیا (Cochlea) کہتے ہیں۔ کوکلیا سماعت کا خصوصی عضو ہے۔ کوکلیا کی اندرونی سطح کے اوپر حسی خلیوں کی تہہ بنی ہوتی ہے جو مل کر سمعی نس سے جا ملتے ہیں۔ یہ نس آگے کے دماغ تک جاتی ہے۔ اندرونی حصے میں تین نصف دائروی نالیاں (Semi-circular canals) بھی ہوتی ہیں جو ایک دوسرے پر عموداً واقع ہوتی ہے۔ ان میں مائع بھرا ہوتا ہے اور یہ ہمیں توازن برقرار رکھنے میں مدد دیتی ہیں۔

ہم کیسے سنتے ہیں؟

کان کے بیرونی حصے میں داخل ہونے والی آواز کی لہریں وسطی کان میں واقع کان کے پردے کے ساتھ ٹکراتی

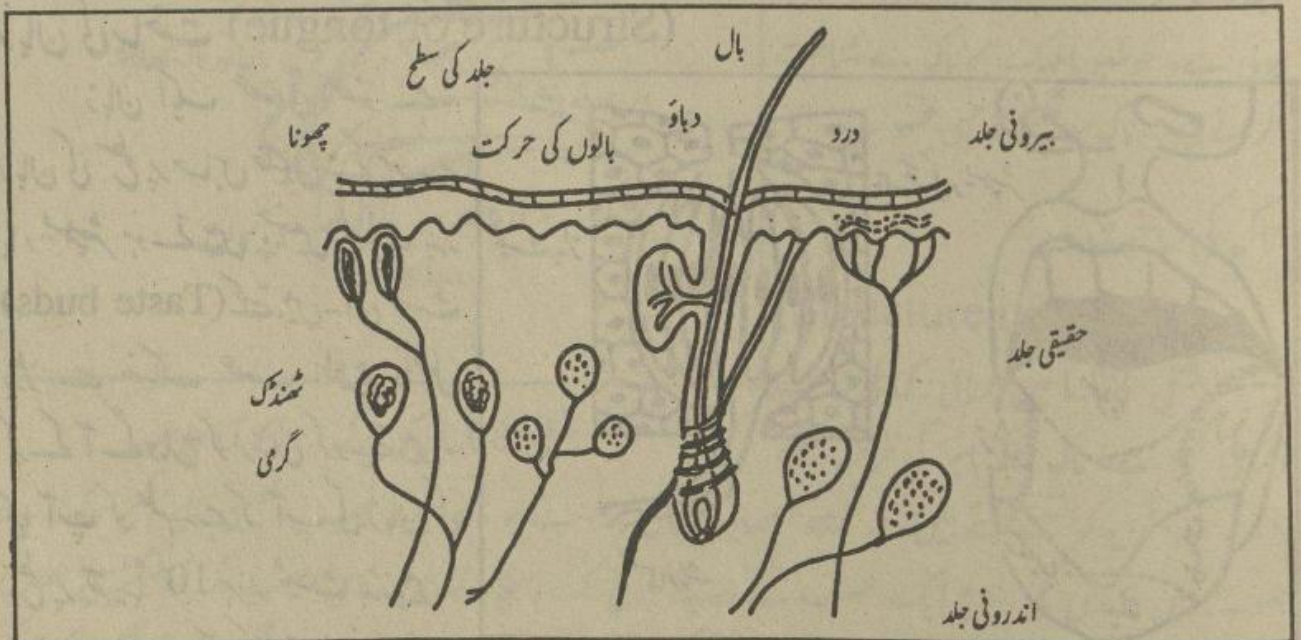
ہیں۔ اس کی وجہ سے کان کے پردے میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے۔ کان کے پردے سے ارتعاش وسطی کان کی تین چھوٹی ہڈیوں کے ذریعے اندرونی کان میں منتقل ہوجاتا ہے۔ ان ہڈیوں کی حرکت سے کوکلیا کے مائع میں ارتعاش پیدا ہوجاتا ہے جس سے ریسیپٹر متحرک ہوجاتے ہیں۔ سمعی نس کے راستے یہ پیغام دماغ تک پہنچ جاتا ہے۔ دماغ اس کی شناخت کرتا ہے اور ہم آواز کو پہچان لیتے ہیں۔

سرگرمی نمبر 1.01: بیرونی کان سے دماغ تک آواز کی لہروں کے راستے کا خاکہ کھینچیں۔

1.04۔ چُھونے کی حس (Sense of touch)

اگر آپ کا کوئی دوست چپکے چپکے آپ کے پیچھے سے آکر آپ کی کمر پر ہاتھ رکھ دے تو آپ فوراً اس کی موجودگی محسوس کرلیتے ہیں۔ اگر کوئی آپ کو برف لگائے تو آپ ٹھنڈک محسوس کریں گے۔ اسی طرح آپ جانتے ہیں کہ جلتا ہوا چولہا گرم ہوتا ہے اور سوئی کے چبھنے سے درد ہوتا ہے۔ کوئی آپ کا ہاتھ زور سے دبائے تو آپ درد محسوس کریں گے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ آپ نے لمس، درد، ٹمپریچر اور دباؤ کا کس طرح پتا لگایا؟ آپ پر واضح ہوگا کہ ان سب کا آپ کی جلد کے ساتھ تعلق ہے۔ آپ کی جلد میں ایک خاص انتظام ہے جو آپ کو اس طرح کے احساسات سے آگاہ کرتا ہے۔ جلد چھونے کا حسی عضو ہے۔

جلد کی ساخت (Structure of skin)

نیچے دکھائی گئی جلد کے تراشی حصے کو غور سے دیکھیں۔

شکل 1.06 انسانی جلد کا تراشی حصہ

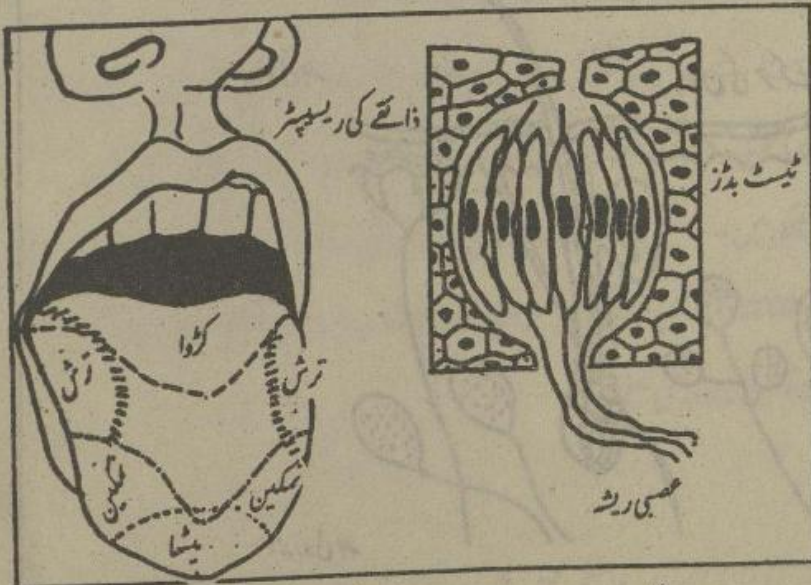
ہماری جلد تین تہوں کی بنی ہوئی ہے۔ بیرونی تہہ، وسطی تہہ اور اندرونی تہہ۔ جلد کی وہ باریک تہہ جسے آپ ہر وقت دیکھتے ہیں اسے بیرونی جلد یا ایپی ڈرمس (Epidermis) کہتے ہیں۔ یہ مردہ خلیات کی بنی ہوتی ہے اور بالکل حساس نہیں ہوتی۔ یہ دوسری تہوں کی حفاظت کرتی ہے۔ جلد کی موٹی وسطی تہہ کو ڈرمس (Dermis) کہتے ہیں۔ اس میں بافتیں، عضلات، خون کی نالیاں، بال، پسینے اور چکنائی کے غدود اور اعصابی ریشے ہوتے ہیں۔ یہ تہہ آپ کی جلد کا حساس حصہ ہے۔ سب سے اندر کی تہہ کو ہائپوڈرمس (Hypodermis) کہتے ہیں۔ اس میں چربی ذخیرہ کرنے والے خلیے ہوتے ہیں۔

جلد مختلف قسم کے اہم افعال سرانجام دیتی ہے۔ یہ ہمارے جسم کی حفاظت کرتی ہے، خوراک کا ذخیرہ کرتی ہے اور ٹمپریچر کو حالات کے لحاظ سے معمول پر رکھتی ہے۔ اس کے علاوہ یہ حسی عضو کا کام بھی کرتی ہے۔ جلد میں حسی خلیے یا ریسپٹر ہوتے ہیں جو حرارت، دباؤ، لمس اور درد کو محسوس کرتے ہیں۔ یہ عصبی خلیوں کے سرے ہوتے ہیں جو جلد میں موجود ریسپٹر سے پیغام لے کر دماغ تک پہنچاتے ہیں۔ دماغ اس پیغام کو گرم، ٹھنڈا، درد، دباؤ اور لمس میں شناخت کرتا ہے۔

1.05۔ چکھنے کی حس (Sence of taste)

آپ کیسے معلوم کرتے ہیں کے شکر میٹھی اور لیموں ترش ہوتا ہے؟ آپ یہ کیسے جان لیتے ہیں کہ بسکٹ میٹھا، یا نمکین ہے؟ آپ جو چیزیں کھاتے ہیں میٹھی، نمکین، ترش یا کڑوی ہوسکتی ہیں۔ آپ ان مختلف ذائقوں کو کیسے پہچانتے ہیں؟ آپ ان کو زبان کی مدد سے پہچانتے ہیں جو ذائقہ کا حسی عضو ہے۔

زبان کی ساخت (Structure of tongue)

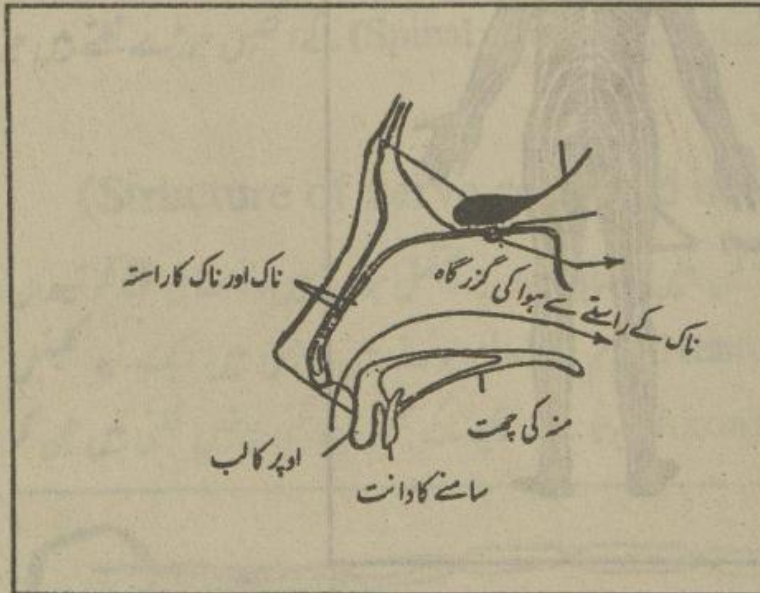
زبان ایک عضلاتی عضو ہے۔ زبان کی سطح پر حساس خلیوں کے سرے یا ریسپٹر ہوتے ہیں جنھیں ٹیسٹ بڈز (Taste buds) کہتے ہیں۔ ان ٹیسٹ بڈز سے منسلک عصب اطلاع حاصل کرکے آگے دماغ کو ارسال کردیتے ہیں۔ کیا آپ کو علم ہے کہ آپ کی زبان کی سطح پر تقریباً 10 ہزار ٹیسٹ بڈز ہیں۔ یہ تمام بڈز ذائقے کی شناخت کا کام کرتے ہیں۔

شکل 1.07 مختلف ذائقوں کے ریسپٹر کے حلقے

سرگرمی نمبر **1.02**: لیموں کا ٹکڑا اور شکر کا شربت لیں۔ دونوں کو باری باری اپنی زبان کی نوک سے چھوئیں۔ کیا آپ اپنی زبان کی نوک سے لیموں کی ترشی کی شناخت کرسکتے ہیں؟

آپ کو معلوم ہوجائے گا کہ آپ کی زبان کی نوک صرف ایک ذائقے یعنی میٹھے کی شناخت کرسکتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ زبان میں مختلف ذائقوں کے لیے مختلف ٹیسٹ بڈز ہوتے ہیں۔ میٹھا، ترش، نمکین اور کڑوا چار بنیادی ذائقے ہیں۔ چنانچہ انھیں پہچاننے کے لیے چار مختلف قسموں کے ٹیسٹ بڈز ہوتے ہیں۔ یہ حسی خلیے یا ٹیسٹ بڈز زبان کی سطح پر گروہوں کی صورت میں بٹے ہوئے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ہر گروہ زبان کے خاص حصے میں پایا جاتا ہے اور اس طرح ہر حصہ صرف ایک خاص ذائقے کی ہی شناخت کرسکتا ہے۔ ٹیسٹ بڈز کا وہ گروہ جو زبان کے پہلوؤں پر واقع ہوتے ہیں وہ ترش اور نمکین ذائقے کے لیے حساس ہوتے ہیں جبکہ ٹیسٹ بڈز کا وہ گروہ جو زبان کے پچھلے حصے میں واقع ہوتا ہے وہ صرف کڑوے ذائقے کی ہی پہچان کرسکتا ہے۔

جب حسی خلیے خوراک یا کسی اور کھانے والی شے کو چھوتے ہیں تو دماغ کو پیغام ارسال کردیتے ہیں اور اس طرح ہم ذائقے کو پہچان لیتے ہیں۔ زبان خوراک کی ماہیت اور ٹمپریچر دونوں کے لیے حسی عضو کے طور پر کام کرتی ہے۔

1.06۔ سونگھنے کی حس (Sense of smell)

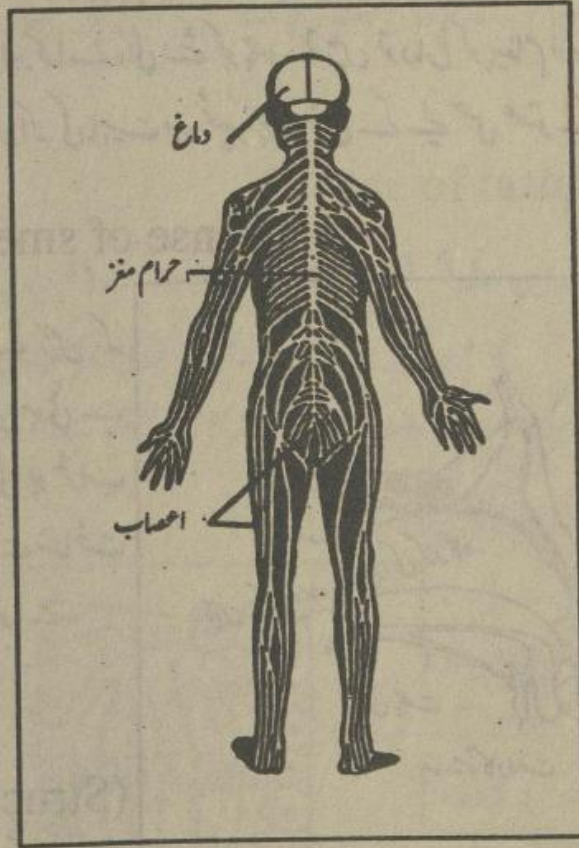
شکل 1.08 ناک کے راستے کا تراشی حصہ

آپ کس طرح جان جاتے ہیں کہ گلاب کے پھول کی خوشبو خوش کن ہوتی ہے جبکہ گلے سڑے اور مردہ جانوروں کی بو خراب ہوتی ہے۔ خوشبو یا مہک ہم ناک سے شناخت کرتے ہیں۔ ناک سونگھنے کا حسی عضو ہے۔

ناک کی ساخت (Structure of nose)

شکل 1.08 میں انسانی ناک کی ساخت دکھائی گئی ہے۔ ناک کے باہر کی طرف کھلنے والے سوراخوں کو نتھنے کہتے ہیں۔ یہ نتھنے اعصابی خلیوں سے ملے ہوتے ہیں۔ جب یہ عصبی خلیے کسی مہک سے چھوتے ہیں تو اس کی اطلاع ایک عصب کے ذریعے دماغ تک پہنچاتے ہیں۔ اس عصب کو آلفیکٹری عصب (Olfactory nerve) کہتے ہیں۔ دماغ اس پیغام کی شناخت کرتا ہے اور اس طرح ہم خوشگوار یا ناخوشگوار مہک کی پہچان کرتے ہیں۔

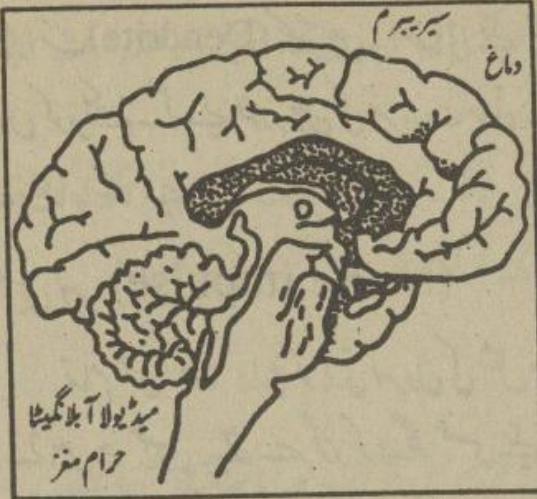
کیا آپ نے کبھی غور کیا ہے کہ جب آپ کو زکام لگا ہو تو چیزوں کا ذائقہ مختلف لگتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ذائقہ کی حس اور سونگھنے کی حس کا آپس میں قریبی تعلق ہوتا ہے۔ دونوں ہی کیمیائی اشیا کی شناخت کرتی ہیں۔ آپ کو اس بات کا بھی تجربہ ہوگا کہ اگر آپ کافی عرصہ تک ایک ہی خوشبو کو سونگھتے ہیں تو آپ کی اس خوشبو کو سونگھنے کی حس ختم ہوجائے گی۔ ہوتا یہ ہے کہ عصبی خلیے تھک جاتے ہیں اور ان کی سونگھنے کی حس کمزور پڑجاتی ہے۔

1.07۔ حساسیت اور ربط یا عصبی نظام (Nervous system)

کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ آپ کے جسم میں تحریک اور ردعمل کی پیغام رسانی کیسے رو پذیر ہوتی ہیں؟ پیغام رسانی کا سلسلہ آپ کے جسم میں عصبی نظام کی وجہ سے جاری رہتا ہے۔ تمام جاندار اشیا میں سے انسان کا عصبی نظام سب سے زیادہ پیچیدہ ہوتا ہے۔ انسانی عصبی نظام دماغ، حرام مغز اور اعصاب پر مشتمل ہوتا ہے۔

شکل 1.09 عصبی نظام

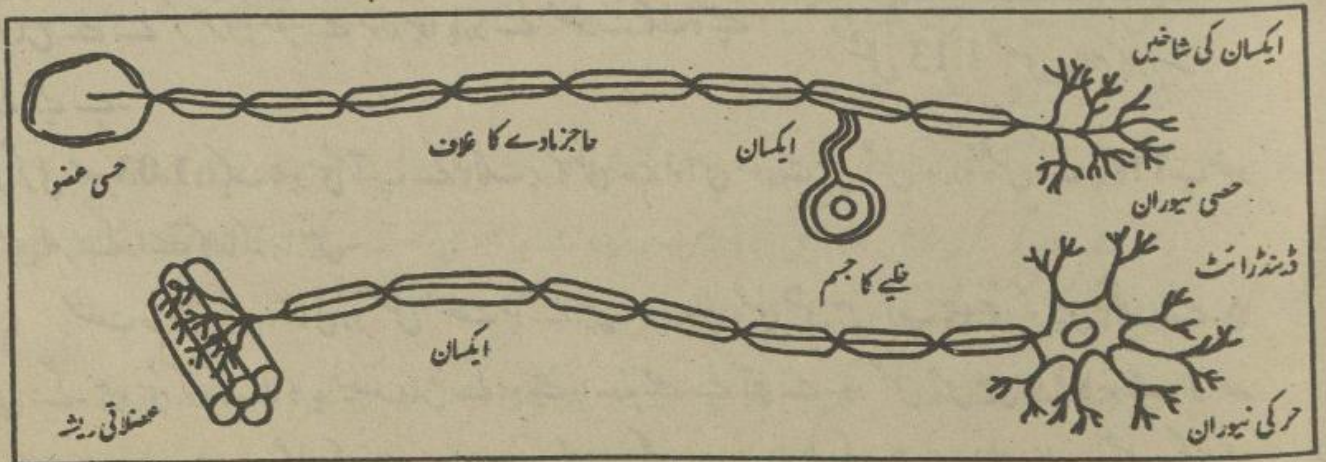
دماغ کی ساخت (Structure of brain)

شکل 1.09 میں دماغ کا مقام، حرام مغز اور اعصاب کا جال دکھایا گیا ہے۔ دماغ میں بہت ہی نازک اعصابی خلیے ہوتے ہیں جو سخت کھوپڑی میں محفوظ رہتے ہیں۔ دماغ کے تین حصے ہیں سیریبرم (Cerebrum)، سیریبلم (Cereblum) اور میڈولا اوبلانگیٹا (Medulla oblongata) انھیں شکل 1.10 میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 1.10 انسانی دماغ کے حصے

سیریبرم (Cerebrum) دماغ کا سب سے بڑا حصہ ہے۔ یہ دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر حصہ کو دماغی نصف کرہ (Cerebral hemisphere) کہتے ہیں۔ یہ نازک تہہ در تہہ بافتوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ سیریبرم کا بیرونی حصہ سلیٹی مادے اور مرکزی حصہ سفید مادے سے بنا ہوتا ہے۔ یہ مادہ عصبی ریشوں کے گٹھوں کا بنا ہوتا ہے۔ سوچ بچار کا زیادہ تر کام یہی حصہ کرتا ہے اور جسم کے افعال کو مربوط بناتا ہے۔ سیریبلم سیریبرم کے مقابلے میں بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ اس میں تہیں گہری ہوتی ہیں۔ دماغ کا یہ حصہ جسم کا توازن برقرار رکھتا ہے۔ میڈولا او بلانگیٹ دماغ کا چھوٹا لمبوترا حصہ ہے جو دماغ کو حرام مغز سے ملاتا ہے۔ یہ نظام تنفس، دل، دوران خون اور نظام انہظام کو کنٹرول کرتا ہے۔ میڈولا او بلانگیٹا پر چوٹ لگنے سے انسان بے ہوش ہو جاتا ہے۔

حرام مغز (Spinal cord) ریڑھ کی ہڈی کے مہروں میں ہوتا ہے۔ یہ اعصاب کے ذریعے جسم کے مختلف اعضا سے پیغام حاصل کرتا ہے اور اسے آگے دماغ تک پہنچاتا ہے۔ یہ ان غیر شعوری افعال کو بھی کنٹرول کرتا ہے جن کا دماغ کے ساتھ کوئی تعلق نہیں ہوتا۔ اس سے اعصاب (Spinal nerves) کے اکتیس جوڑے نکلتے ہیں جو جسم میں پھیل کر ایک پیچیدہ سا جال بنا دیتے ہیں۔

عصبی خلیے اور اعصاب کی ساخت (Structure of nerve cells and nerves)

انسانی جسم میں اعصاب، دماغ اور حرام مغز کئی بلین اعصابی خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اعصابی خلیے کو نیوران (Neuron) بھی کہتے ہیں۔ تمام نیوران (Neuron) جسم کے حامل ہوتے ہیں۔ جس میں ایک نیوکلیئس (Nucleus) اور ایک لمبا اعصابی ریشہ، ایکسان (Axon) ہوتا ہے۔ خلیے کے جسم سے کئی شاخیں نکلتی ہیں جن کو

شکل 1.11 حرکی اور حسی عصبی خلیے

ڈینڈرائٹ (Dendrite) کہتے ہیں۔ اعصابی خلیے جسم کے حصوں میں ایک میٹر سے زیادہ لمبے ہوتے ہیں۔ اعصابی خلیوں کو دیکھنے کے لیے خوردبین کی ضرورت ہوتی ہے۔ بہت سے عصبی ریشے مل کر ایک عصب بناتے ہیں جسے آنکھ سے دیکھا جاسکتا ہے۔

عصبی لہر (Nerve impulse)

تمام حسی اعضا دماغ کو برقی لہروں کی شکل میں پیغام پہنچاتے ہیں۔ لہروں کو عصبی خلیے کے ڈینڈرائٹ وصول کرتے ہیں جو عصبی ریشے سے گزر کر اگلے عصبی خلیے میں چلی جاتی ہیں۔ عصبی لہروں کو گزرتے ہوئے لکڑی کے بلاکوں سے مشابہت دی جاسکتی ہے۔ وہ لہریں جو اعصاب اور حرام مغز سے ہوتی ہوئی دماغ تک پہنچتی ہیں، دماغ کے خلیے ان کو شناخت کرتے ہیں۔ لہروں کی شناخت کے بعد دماغ اعصاب کے ایک دوسرے گروہ کے ذریعے لہروں کو واپس اعضا تک بھیجتا ہے جو دماغ کی ہدایت پر عمل کرتے ہیں یا ان کا جوابی عمل ظاہر کرتے ہیں۔

شکل 1.12 پیغامات کس طرح ایک نیوران سے دوسرے تک حرکت کرتے ہیں۔

شکل 1.13 عصبی پیغام کا راستہ

شکل 1.13 میں اعصاب سے بنے ہوئے راستے دکھائے گئے ہیں۔ مشاہدہ کریں کہ ایک راستہ پیغامات کو بازو کے عضلات سے حرام مغز سے ہوتے ہوئے دماغ تک پہنچنے کے لیے ہے۔ دوسرا راستہ پیغامات کو دماغ سے لے کر حرام مغز سے ہوتا ہوا بازو کے عضلات تک پہنچنے کے لیے ہے۔

سرگرمی نمبر 1.03: ایک چیونٹی آپ کے ٹانگ پر کاٹتی ہے تو اس صورت میں عمل اور ردعمل کیسے ہوگا؟ آپ خود عصبی لہر کے راستے کا خاکہ بنائیں۔

مختلف حالتوں میں انسانی ردعمل مختلف ہوتے ہیں۔ اوپر والی عملی مشق میں آپ چیونٹی کو اپنی ٹانگ سے ہٹا دیں گے۔ چیونٹی کو ہٹانے کا یہ فیصلہ دماغ کے سوچنے والے حصے سے آتا ہے۔ وہ عمل جس میں دماغ کا سوچنے والا حصہ ملوث ہوتا ہے اسے ارادی عمل کہتے ہیں۔ چلنا، بولنا، گانا اور کھیلنا ارادی اعمال کی دوسری مثالیں ہیں۔ جسم کے ایسے

عمل یا افعال مثلاً دل کا دھڑکنا، پسینے کا آنا، سانس لینا اور خوراک ہضم کرنا جن میں دماغ کا سوچنے والا حصہ ملوّث نہیں ہوتا انھیں غیرارادی عمل کہتے ہیں۔

سرگرمی نمبر 1.04: اپنے دوست کو کہیں کہ وہ کرسی پر بیٹھے اور بائیں ٹانگ کو دائیں ٹانگ کے اوپر رکھے۔ لکڑی کا پیمانہ لے کر آپ بائیں گھٹنے کی چپنی کے نیچے تھپتھپائیں۔ مشاہدہ کریں کہ کیا ہوتا ہے؟

اضطراری فعل (Reflex action)

آپ کو اس بات کا تجربہ ہوا ہوگا کہ اگر آپ اتفاقاً کسی گرم چیز کو چھولیں تو آپ فوراً ہاتھ پیچھے کھینچ لیتے ہیں۔ یہ فعل دماغ کو ملوّث کیے بغیر سرانجام پاتا ہے۔ یہ ایک قسم کی غیرارادی حرکت ہے جسے اضطراری حرکت کہتے ہیں۔ ایک اضطراری حرکت میں دماغ کا غیر شعوری حصہ ملوّث ہو بھی سکتا ہے اور نہیں بھی ہوسکتا۔ لیکن اس میں دماغ کا شعوری حصہ بالکل ملوث نہیں ہوتا۔ بعض اوقات لہریں حرام مغز سے ہی واپس لوٹ آتی ہیں۔ جب ہمیں گرنے کا خدشہ ہو تو ہم فوراً اپنی جگہ میں ردّوبدل کرلیتے ہیں۔ ذرا سوچیں کہ اگر اتفاقاً آپ کو سوئی چبھ جائے تو کیا ہوتا ہے؟ یہ اضطراری حرکت کی ایک دوسری مثال ہے۔ یہ عمل بہت جلد رونما ہوتے ہیں اور دماغ تک یہ پیغام اس وقت پہنچتا ہے جب جسم متاثرہ حصے کو دور ہٹا چکا ہوتا ہے۔ آپ سوچ سکتے ہیں کہ اگر آپ کا دماغ بھی اس عمل میں ملوّث ہوتا تو آپ کو پیغام کے ملنے اور اس کے مطابق جوابی عمل میں زیادہ وقت لگتا۔ اس اضافی وقت کے دوران چوٹ زیادہ شدید اور تکلیف دہ ہوجاتی۔ پس اضطراری عمل ہمیں زیادہ نقصان سے بچانے میں مددگار ہوتے ہیں۔

خلاصہ

* حساسیت تمام جاندار اشیا کی خصوصیت ہے۔ بنی نوع انسان کے پانچ حِسّیں ہیں۔ دیکھنے کی حس، سننے کی حس، چھونے کی حس، چکھنے کی حس اور سونگھنے کی حس۔ ان حسوں کی شناخت کے لیے مخصوص اعضا ہوتے ہیں جو آنکھ، کان، جلد، زبان اور ناک ہیں۔
* آنکھیں دیکھنے کے اعضائے حس ہیں۔ روشنی کی شعاعیں کارنیا، ایکیوئس رطوبت، پتلی، عدسہ، وِٹریئس رطوبت سے گزر کر ریٹینا پر الٹا عکس بناتی ہیں۔ ریٹینا سے یہ بصری عصب کے راستے دماغ تک پہنچتا ہے۔ دماغ اس عکس کو الٹا کر کے سیدھے جسم کا تاثر دیتا ہے۔
* کان سننے کے اعضائے حس ہیں۔ آواز کی لہریں بیرونی کان، سماعت کی نالی، کان کے پردے اور تین

ہڈیوں سے ہوتی ہوئی کوکلیا تک پہنچتی ہیں۔ کوکلیا میں یہ مائع کو حرکت دیتی ہیں اور پھر یہ سماعتی سمعی نس کے راستے دماغ تک پہنچتی ہیں۔

* جلد چھونے کی حس کا عضو ہے۔ جلد میں موجود حسی عصب درد، گرمی، ٹھنڈک، دباؤ اور لمس کا پیغام دماغ تک لے جاتے ہیں۔
* زبان چکھنے کی حس کا عضو ہے۔ زبان میں موجود ٹیسٹ بڈز حسی کے ذریعے ذائقے کا پیغام دماغ تک پہنچاتے ہیں۔
* ناک سونگھنے کی حس کا عضو ہے۔ ناک کے اندر لگے ہوئے آلفیکٹری عصب ناک کے اندر سے پیغام دماغ تک لے جاتے ہیں۔
* اعصابی نظام، دماغ، حرام مغز اور اعصاب پر مشتمل ہوتا ہے۔
* دماغ کے تین حصے ہیں۔ پیش دماغ (سیریبرم)۔ وسطی دماغ (سیر بیلم)۔ عقبی دماغ (میڈولا اوبلانگیٹا)۔
* حرام مغز ریڑھ کی ہڈی میں ہوتا ہے اور یہاں سے اسپائنل اعصاب کے 31 جوڑے نکلتے ہیں۔ یہ پیغام کو جسم کے حصوں سے دماغ کو منتقل کرتا ہے اور اضطراری عمل کو کنٹرول کرتا ہے۔
* عصبی خلیے (نیورانز) کے جسم میں ایک نیوکلیئس ہوتا ہے۔ اس میں سے دو قسم کے ریشے ڈینڈرائٹ اور ایکسون نکلتے ہیں۔ یہ ریشے آپس میں ایک رسی کی شکل میں بل کھائے ہوتے ہیں اور یہ باہم مل کر عصب بناتے ہیں۔
* عصبی لہر ڈینڈرائٹ سے شروع ہوتی ہے اور وہاں سے خلیے کے جسم میں سے گزر کر پھر یہ ایکسون میں داخل ہو کر وہاں سے نکل کر یہ اگلے عصبی خلیے کے ڈینڈرائٹ تک جا پہنچتی ہے۔ عصبی خلیے ایک اشارے کا سراغ پا کر اسے حرام مغز تک پہنچا دیتے ہیں جو اسے دماغ تک پہنچا دیتا ہے۔ دماغ اس اشارے کی توجیہ کرتا ہے اور پھر حرام مغز کے ذریعے یہ پیغام عصبی خلیوں کے توسط سے جسم کے حصوں تک پہنچتا ہے۔
* اضطراری عمل میں جلد میں موجود عصبی خلیے لہروں کو حرام مغز تک پہنچاتے ہیں۔ حرام مغز اس لہر یا پیغام کو عصبی خلیوں کے راستے جسم کے حصے تک پہنچا دیتا ہے جو اس پر فوراً عملدرآمد کرتا ہے۔

مشق

1.01۔ مندرجہ ذیل بیانات کو مکمل کریں۔

(i) دماغ بننے والے عکس کو ______ کرکے شے کی نشاندہی کرتا ہے۔

(ii) پیغامات ہماری آنکھوں سے ہمارے ______ تک بصری ______ کے ذریعے لے جاتے ہیں۔

(iii) جب آواز کان میں داخل ہوتی ہے تو وہ ______ کے ______ کو مرتعش کردیتی ہے۔

(iv) ہماری زبان چار بنیادی ذائقوں یعنی نمکین، ترش ______ اور ______ کو چکھ سکتی ہے۔

(v) ہماری جلد کی باریک بیرونی تہہ مردہ ______ سے بنی ہوتی ہے اس کو ______ کہتے ہیں۔

(vi) انسان کے اعصابی نظام کے تین بڑے اجزاء اعصاب ______ اور ______ ہیں۔

1.02۔ ان بیانات میں سے ہر ایک میں ایک غلطی ہے۔ غلط لفظ کے نیچے لائن لگائیں اور بیان کو دوبارہ درست کرکے لکھیں۔

(i) ذائقے کے ریسپٹر ہماری ناک کی نالی کی چھت پر پائے جاتے ہیں۔

(ii) جب روشنی پہلے ہماری آنکھ میں داخل ہوتی ہے تو پھر یہ کارنیا سے گزر کرو ٹریئس رطوبت سے ہوکر عدسے میں داخل ہوتی ہے۔

(iii) ایک اعصابی خلیے یا نیوران کے تین بڑے حصے نیوکلیئس، عصبی ریشہ اور لہریں ہیں۔

1.03۔ ہدایات کے مطابق ہر سوال کے لیے ایک سے زیادہ حروف میں سے تین کا جواب دیں۔

(i) مندرجہ ذیل میں سے کن نقصانات کے ہونے کا زیادہ امکان ہے اگر آپ کے کان میں کوئی تیز چیز گہرائی تک داخل کردی جائے۔

(الف) کوکلیا کو زخمی کردے گی۔ (ب) کان کی لو کو چھید دے گی۔

(ج) نیم دائروی نالی کو غیر متوازن کردے گی۔ (د) کان کے پردے کو پھاڑ دے گی۔

(ہ) رکابی ہڈی میں خلل ڈال دے گی۔

(ii) اگر آپ اپنے سر پر اگنے والے بالوں کے سروں کو کاٹ دیں تو آپ کو کوئی درد محسوس نہیں ہوتا۔ اس کی درج ذیل میں سے کونسی بہترین وجہ ہے۔

(الف) آپ کے سر کی جلد میں درد کے ریسپٹر نہیں ہیں۔

(ب) آپ کے بالوں کے سرے مردہ مواد پر مشتمل ہیں۔

(ج) بال عصبی خلیوں سے جڑے ہوئے نہیں ہوتے۔

(د) بال جلد کی مردہ تہہ کے ساتھ جڑے ہیں۔

(ہ) آپ کے سر کی جلد میں لمس کا کوئی ریسیپٹر نہیں ہے۔

(iii) گوشت بہت چھوٹے جانداروں (بیکٹریا) کی وجہ سے گلنے سڑنے لگتا ہے۔ ہم بوسیدہ گوشت کی بو اس کے نزدیک جائے بغیر سونگھ سکتے ہیں۔ یہ ممکن ہے کیوں کہ:

(الف) چھوٹے جاندار آسانی سے ہوا میں چل سکتے ہیں۔

(ب) ہمارے ذائقہ کے ریسیپٹر گوشت کی بو سے بڑے حساس ہیں۔

(ج) بسیدگی کے دوران گیسیں پیدا ہوتی ہیں۔

(د) بوسیدگی کا شکار ہوتے ہوئے گوشت کے ٹکڑے آسانی سے ٹوٹ کر الگ ہوجاتے ہیں۔

(ہ) چھوٹے جانور سخت بدبو خارج کرتے ہیں۔

(iv) اس جدول کے دوسرے خانے میں مناسب حروف لکھ کر جدول مکمل کریں۔

فعل	دماغ کا حصہ
توازن برقرار رکھنا دل کی دھڑکن کنٹرول کرنا سوچنا	

(v) اضطراری فعل کے راستے میں مندرجہ ذیل ہر ایک اس ترتیب سے ملوث ہوتا ہے۔

(الف) حرام مغز (ب) موٹر نیوران (ج) عضلات (د) حسی عضو (ہ) حسی نیوران

حروف الف، ب، ج، د، ہ کو اس ترتیب سے لکھیں جس سے اضطراری فعل کے راستے شناخت ہوسکے۔

1.04۔ مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جواب لکھیں۔

(i) شکلوں کی مدد سے بعید نظری کی وضاحت کریں اور یہ بھی بتائیں کہ یہ نقص کیسے دور کیا جاسکتا ہے۔

(ii) وضاحت کریں کہ آپ کو کسی کھانے کا مکمل طور پر مزا اسی وقت آتا ہے جب آپ کھنے کو اچھی طرح چبا کر کھاتے ہیں۔

(iii) شکل کی مدد سے دکھائیں کہ عصبی نظام میں پیغام کس طرح ایک نیوران سے دوسرے نیوران تک پہنچتا ہے۔

(iv) اگر آپ ناک کو مضبوطی سے بھینچ کر رکھیں اور منہ کے ذریعے سانس لیں تو آپ کے لیے تیز بو کو پہچان کرنا بھی ممکن نہ ہوگا۔ وضاحت سے بیان کریں کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

باب 2

باہمی انحصار
(Interdependence)

2.01-انسان اور ماحول (Man and environment)

انسان اور ماحول ہمیشہ سے ہی ایک دوسرے پر انحصار کرتے آئے ہیں جب سے انسان معرض وجود میں آیا ہے۔ ماحول نے ان کی نگہداشت ایک خیال رکھنے والی ماں کی طرح کی ہے۔ یہ نسل انسانی کی بھلائی، اس کی نشوو نما اور افزائش کا ذمہ دار رہا ہے۔

انسان نے ماحول کو بدلے میں کیا دیا ہے؟ انسان نے ماحول کو بری طرح متاثر کیا۔ اس نے اکثر ماحول کو خراب ہی کیا ہے جس کی وجہ سے اس ماحول میں رہنے والے دوسرے جانوروں اور پودوں کی زندگی، نشوونما اور عمل تولید خطرے میں پڑتی چلی جارہی ہے۔

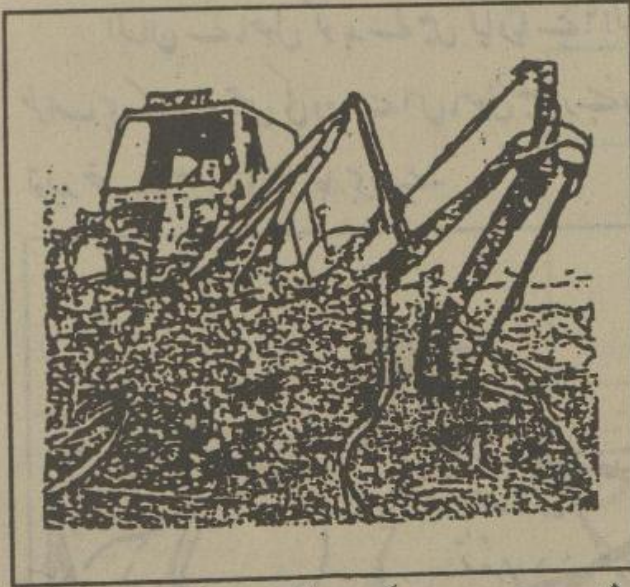
شکل 2.01 افریقی قبائل قدیم طریقوں سے شکار کررہے ہیں

1-ابتدائی انسان اور ماحول (Early man and environment)

ابتدائی انسان اپنی زندگی جنگلوں میں گھوم پھر کر گزارہ کرتا تھا۔ وہ اپنی بقا کے لیے جڑوں، پتوں، بیجوں اور پھلوں کو اکٹھا کرنے کے علاوہ جانوروں کا شکار بھی کیا کرتا تھا۔ رات کے وقت جنگلی جانوروں سے بچنے کے لیے وہ

غاروں میں پناہ لیا کرتا تھا۔ دن اسی طرح گزرتے گئے حتیٰ کہ تہذیب کی روشنی اس پر طلوع ہوئی۔ اب وہ زیادہ محفوظ اور پُریقین زندگی کی طرف رواں دواں ہو گیا۔

آج کا انسان اور اس کا ماحول (Man of today and his environment)

وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ انسان میں ایک جگہ بسنے کی خواہش پیدا ہوئی۔ اس نے مستقل گھر بنانے اور فصلیں اگانا شروع کیں۔ اس کے لیے اس نے درخت کاٹ ڈالے، جنگل صاف کر دیے اور جگہیں ہموار کر دیں۔ اسے اپنی سرگرمیوں کی وجہ سے پیدا ہونے والے برے نتائج کا کوئی خیال نہ آیا۔ درختوں کے گرائے جانے اور سبزے کو تباہ کرنے سے ان کیڑوں مکوڑوں اور حشرات کے لیے جو ان پر پرورش پاتے تھے کچھ بھی باقی نہ رہا۔ اس کے نتیجے میں یا تو وہ مر گئے یا دوسری جگہ ہجرت کر گئے۔

شکل 2.02 عمارتوں کے لیے درخت کاٹے جا رہے ہیں۔

شکل 2.03 زراعت کے لیے جنگل صاف کیے جا رہے ہیں۔

گردو نواح میں کیڑے مکوڑوں کی قلت نے چھپکلیوں، جانوروں اور پرندوں کے لیے خوراک کے مسائل پیدا کر دیے۔ اس وجہ سے وہ ایسی جگہوں کو منتقل ہو گئے جہاں انھیں اور ان کے بچوں کو کافی خوراک مل سکتی تھی۔ جب گردو نواح میں نہ کوئی پرندہ نہ چھپکلی، نہ چوہا اور نہ خرگوش ہو تو پھر وہاں لومڑیوں، گیدڑوں، عقابوں اور الوؤں جیسے شکاری جانور کیسے زندہ رہ سکتے تھے۔ اس لیے وہ بھی اس ماحول کو چھوڑ گئے۔

پس جہاں ایک شکار کرنے والا کبھی کبھار ایک جانور کو مارتا تھا وہاں زراعت پیشہ انسان نے پوری نسل کو ہی ختم کر دیا۔ اس صدیوں پرانے انسان اور ماحول کے تعلق میں ہمیشہ ماحول کو ہی نقصان پہنچتا رہا ہے۔ جبکہ انسان فائدہ اٹھاتا رہا ہے۔ اب ایک اہم سوال یہ ہے کہ کیا واقعی ہم نے ماحول کو خراب کر کے کوئی فائدہ اٹھایا ہے۔ اگر جواب

نفی میں ہے تو پھر قدرتی ماحول کو تباہ نہ کرنے کے بارے میں غور کرنا چاہیے۔

آئیے پہلے ماحول کے قدرتی نظام کو سمجھیں اور معلوم کریں کہ وہ ہم پر کس طرح اثر انداز ہوتا ہے۔ پھر ہم فیصلہ کرسکیں گے کہ اسے بچانے کے لیے ہمیں کیا کرنا چاہیے تاکہ ہم خود بھی مکمل تباہی سے بچ جائیں۔

2.02۔ ماحولیاتی نظام (Ecosystem)

آپ جانتے ہیں کہ کسی ماحول کے دو بڑے اجزا جاندار اور غیر جاندار اشیا ہیں۔ جاندار اور بے جان اشیا کا قدرت نے باہمی تعلق قائم کر رکھا ہے جہاں ان کے درمیان مادی اشیا کا مسلسل تبادلہ ہوتا رہتا ہے۔ جاندار اشیا کا دوسری جاندار اشیا کے ساتھ بھی واسطہ رہتا ہے کیوں کہ خوراک کے لیے ان کو ایک دوسرے پر انحصار کرنا پڑتا ہے۔ پس جاندار اشیا دوسری جاندار اشیا اور غیر جاندار اشیا مثلاً مٹی، پانی، ہوا اور روشنی کے درمیان باہمی ربط سے ایک نظام قائم ہوتا ہے، جسے ماحولیاتی نظام کہتے ہیں۔

ماحولیاتی نظام کا جاندار حصہ ہر قسم کے پودوں اور جانوروں کے گروہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ ماحولیاتی نظام میں سبز پودے پیدا کار (Producers) کہلاتے ہیں جبکہ جانور صارفین (Consumers) ہوتے ہیں کیوں کہ وہ پودوں کو کھاتے ہیں۔ تاہم بعض جانور جانوروں کو بھی کھاتے ہیں۔ ان جانوروں کو ثانوی صارف (Secondary consumer) کہا جاتا ہے۔ مردہ جانوروں اور پودوں کی باقیات کو بیکٹیریا اور فنجائی تحلیل کردیتے ہیں اور ماحولیاتی نظام میں یہ تحلیل کنندگان (Decomposers) کا کردار ادا کرتے ہیں۔

ماحولیاتی نظام حجم میں چھوٹا بڑا ہوسکتا ہے۔ ایک چھوٹے سے جوہڑ، گھاس کے قطعہ حتیٰ کہ ایک درخت کا بھی ماحولیاتی نظام ہوسکتا ہے۔ سمندر، جنگل، دریا اور جھیلیں بڑے ماحولیاتی نظام کی مثالیں ہیں۔

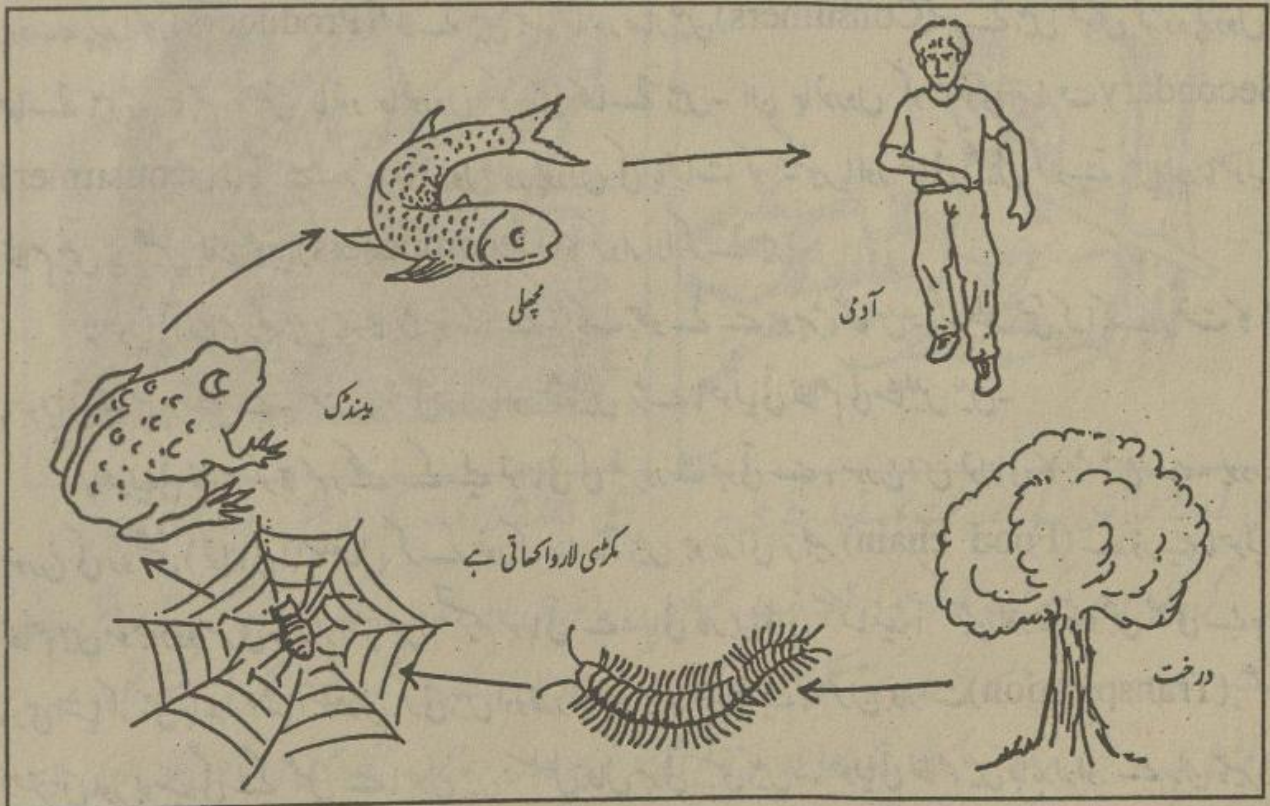
ماحولیاتی نظام کو قائم رکھنے کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے، سورج اس توانائی کا بڑا منبع ہے۔ پودے سورج کی روشنی (توانائی) استعمال کر کے خوراک بناتے ہیں جو غذائی زنجیر (Food chain) کے ذریعے ماحولیاتی نظام میں موجود دوسری جاندار اشیا میں تقسیم ہوجاتی ہے۔ پانی کاربن ڈائی آکسائیڈ آکسیجن اور نائٹروجن جیسی بے جان مادی اشیا کو بھی جاندار اشیا استعمال کرتی ہیں اور قدرتی طور پر یہ اشیا پسینے، اخراج بخارات (Transpiration)، عمل احتراق اور بوسیدگی کے عمل سے ماحول میں مسلسل بحال ہوتی رہتی ہیں۔ ماحولیاتی نظام میں جاندار اور بے جان چیزوں کے درمیان مادی اشیا کا باہمی تبادلہ اور ان کی گردش ان مختلف چکروں کی صورت میں جاری رہتا ہے جنھیں آگے بیان کیا گیا ہے۔

سرگرمی نمبر 2.01: آپ اپنے قریبی تالاب کا مشاہدہ کریں اور اس کے ماحولیاتی نظام میں موجود تمام جاندار اور بے جان اشیا کی فہرست تیار کریں اور ان کے درمیان باہمی تعلق معلوم کریں۔

2.03۔غذائی رشتے (Food relationship)

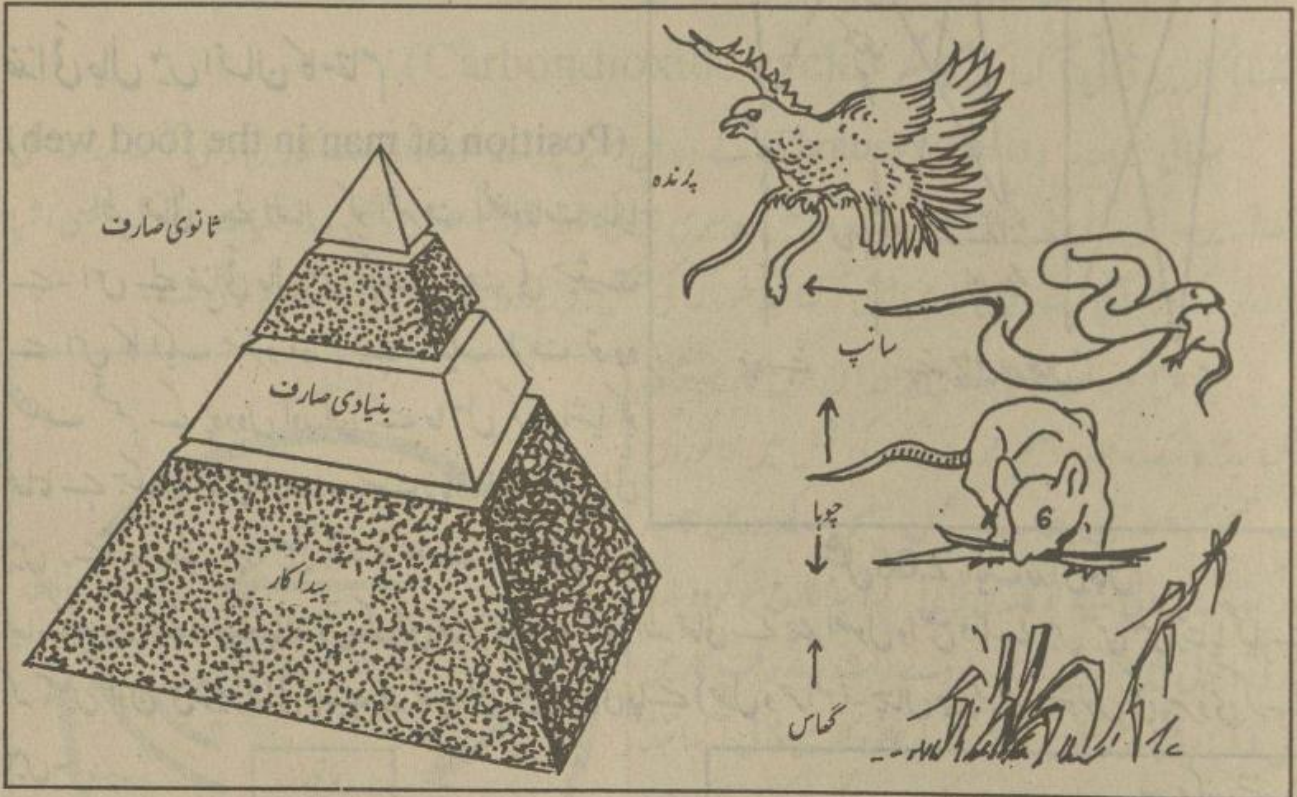
اب تک آپ جان چکے ہیں کہ خوراک کے لیے تمام جاندار ایک دوسرے پر انحصار کرتے ہیں۔ خرگوش جیسے بہت سے جانور پودے کھا کر زندہ رہتے ہیں، انھیں سبزی خور جانور کہا جاتا ہے۔ شیر، چیتے، بھیڑیے، لومڑی اور عقاب جیسے جانور دوسرے جانوروں کو کھا کر زندہ رہتے ہیں، انھیں گوشت خور جانور کہتے ہیں۔ کچھ جانور پودوں اور جانوروں دونوں کو کھاتے ہیں، انھیں ہمہ خور جانور کہا جاتا ہے۔ جانداروں کے ایک دوسرے پر انحصار کو درج ذیل ایک دوسرے سے منسلک کڑیوں کی صورت میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

(الف) غذائی زنجیر (Food chain)

کیا آپ کو علم ہے کہ خوراک کے لیے تمام جانوروں کا انحصار پودوں پر ہے۔ ایسا کیوں ہے؟ ایسا اس لیے ہے کہ صرف پودے ہی خوراک کے پیدا کار ہیں۔ شاید کوئی یہ کہے کہ جنگلی بلیاں تو پودے نہیں کھاتیں۔ یہ بالکل درست ہے کہ جنگلی بلیاں خرگوش جیسے جانوروں کو تو کھاتی ہیں اور یہ جانور پودے کھا کر زندہ رہتے ہیں۔ اسی طرح الو چھپکلی

شکل 2.04 ایک غذائی زنجیر

کھا کر زندہ رہتا ہے، چھپکلی ان کیڑے مکوڑوں کو کھاتی ہے جو پودے کھا کر پلتے ہیں۔ پس پودوں اور جانوروں کے درمیان ایک رشتہ قائم ہے۔ پودوں اور جانوروں اور جانوروں کے مابین خوراک کے اس رشتے کو غذائی زنجیر کہا جاتا ہے۔

غذائی زنجیر کے مخروط (Pyramids of food chain)

جب غذائی زنجیر کو ایک شکل کے ذریعے ظاہر کیا جائے تو اس سے مخروطی شکل بنتی ہے۔ مخروط کے قاعدے پر پہلے پودے ہوتے ہیں، یہ پیداکار ہیں۔ دوسرے تمام جاندار مخروط کی زیادہ بلند سطح پر ہوتے ہیں، یہ صارفین کہلاتے ہیں۔ پیداکار ان کی تعداد صارفین کی تعداد سے ہمیشہ زیادہ ہوتی ہے۔ صارفین کی گروہ بندی بنیادی صارف، ثانوی

شکل 2.05 غذائی مخروط جو خرچ (توانائی) کے مختلف مدارج کو ظاہر کرتا ہے۔

صارف اور تیسرے درجے کے صارف میں کی جاتی ہے۔ اس کا انحصار اس بات پر ہے کہ ان کا مقام مخروط کی سطح پر کہاں واقع ہے۔ مثال کے طور پر اوپر دی گئی شکل میں صارفین میں چوہے بنیادی سطح پر واقع ہیں جبکہ سانپ ثانوی سطح پر ہیں کیوں کہ وہ چوہوں کو کھاتے ہیں۔ اسی وجہ سے عقاب کو تیسرے درجے کا صارف کہتے ہیں کیوں کہ یہ سانپ کو کھاتا ہے۔

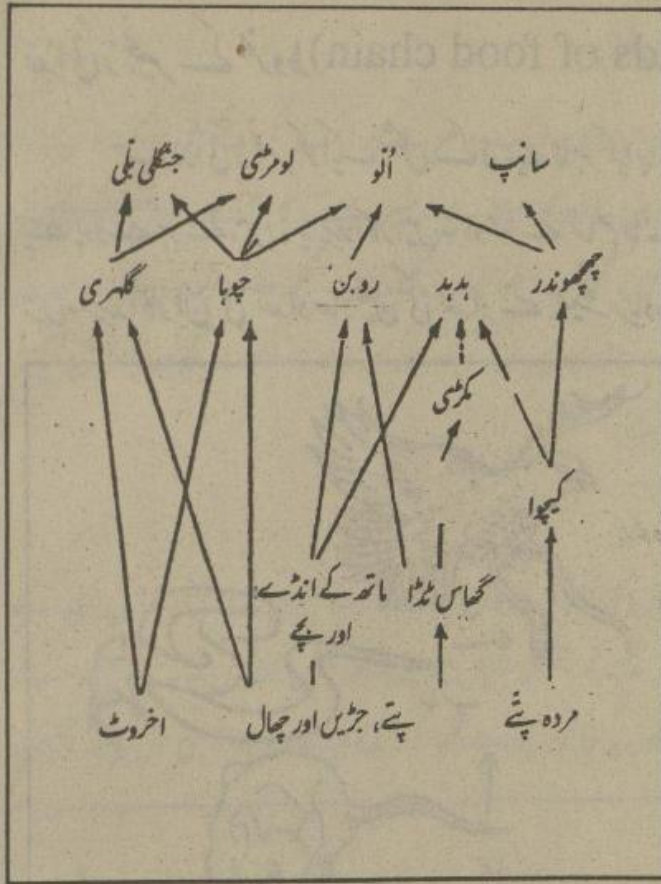
(ب) غذائی جال (Food web)

کیا غذائی زنجیر ہمیشہ اتنی سادہ ہوتی ہے جتنی کہ اوپر شکل میں دکھائی گئی ہے؟ نہیں ایسا ہرگز نہیں۔ غذائی زنجیریں زیادہ تر پیچیدہ ہوتی ہیں جو جال کی شکل بناتی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اکثر جانور ایک سے زیادہ جانوروں کو کھاتے ہیں۔ مثلاً ایک سانپ صرف مینڈک ہی نہیں کھاتا بلکہ یہ چھپکلیوں، پرندوں، چوہوں حتیٰ کہ خرگوش کو بھی کھاجاتا

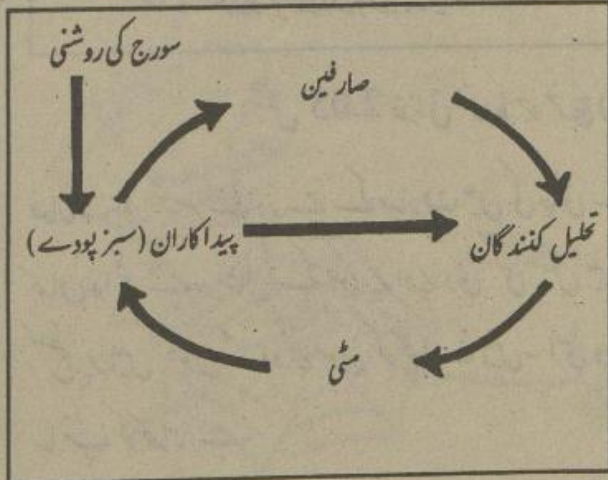
ہے۔ ایک پرندہ زیادہ تر اناج کے دانے کھاتا ہے۔ لیکن یہ حشرات مکڑیوں اور کینچوؤں کو بھی چٹ کر جاتے ہیں۔ ان سب کو اگر ہم ایک شکل کی صورت میں رکھیں تو تمام چیزیں نیچے دی گئی شکل کی طرح ایک جال یا مکڑی کی شکل بنائیں گی۔

شکل 2.06 ایک غذائی جال

غذائی جال میں انسان کا مقام
(Position of man in the food web)

اللہ تعالیٰ نے انسان کو اشرف المخلوقات بنایا ہے۔ اس لیے غذائی جال میں ایک صارف کی حیثیت سے اس کا ایک منفرد مقام ہے۔ ایک طرف تو وہ مختلف قسم کے پودوں اور ان سے حاصل کردہ اشیا کو کھاتا ہے جبکہ دوسری طرف وہ بہت زیادہ تعداد میں پانی میں رہنے والے، ہوا میں اڑنے والے اور زمین میں بھاگنے، دوڑنے والے جانوروں کو بھی کھاجاتا ہے۔ لیکن اللہ تعالیٰ نے چند اصول واضع فرمائے ہیں جن میں بتایا گیا ہے کہ ہمیں کون سی چیز کھانی چاہیے اور کون سی نہیں کھانی چاہیے (حلال و حرام)۔ چناں چہ ہم ان اصولوں کی پیروی کرتے ہیں۔

2.04۔ دوبارہ استعمال کے قابل بنانا
(Recycling)

خوراک ہمیں کس طرح حاصل ہوتی ہے؟ ماحول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ، آکسیجن اور پانی وغیرہ کا توازن کیسے برقرار رہتا ہے؟ یہ سب ایک ایسے نظام کی بدولت ہے جو خاموشی سے لیکن مسلسل سرگرم رہتا ہے۔

سورج کی روشنی
صارفین
پیداکاران (سبز پودے)
تحلیل کنندگان
مٹی

شکل 2.07 اشیا کو دوبارہ قابل استعمال بنانا

(الف) غذائی چکر (Food cycle)

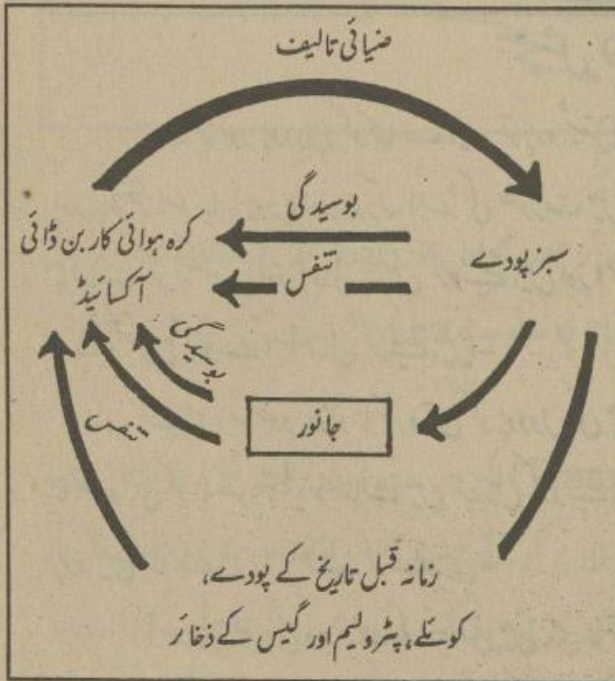
آپ جان چکے ہیں کہ صرف پودے ہی خوراک کے پیداکار ہیں جو خوراک وہ تیار کرتے ہیں۔ اس کا تھوڑا حصہ وہ خود استعمال کرتے ہیں لیکن اس کا بہت بڑا حصہ جانوروں کے استعمال میں آتا ہے۔ اسی لیے جانوروں کو صارفین کہا جاتا ہے۔ ان جانوروں میں سے کچھ جانوروں کو دوسرے جانور کھا جاتے ہیں، انھیں ثانوی صارف کہا جاتا ہے۔ جب

پودے یا ان کے کچھ حصے مر جاتے ہیں تو وہ زمین میں گلنے سڑنے لگتے ہیں۔ اسی طرح جانوروں کا فضلہ اور ان کے مردہ جسم بھی مٹی میں گلنے سڑنے لگتے ہیں۔ بوسیدگی کا عمل یا نامیاتی مادوں کا تحلیل ہونے کا عمل مٹی میں موجود بیکٹیریا اور فنجائی کی وجہ سے ہوتا ہے، جنہیں تحلیل کنندگان (Decomposer) کہتے ہیں۔

بوسیدگی کے عمل کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی، امونیا اور معدنیات ماحول میں واپس آجاتے ہیں۔ ان اشیا کو پودے (کنندگان) دوبارہ استعمال کر کے مزید خوراک پیدا کرتے ہیں۔

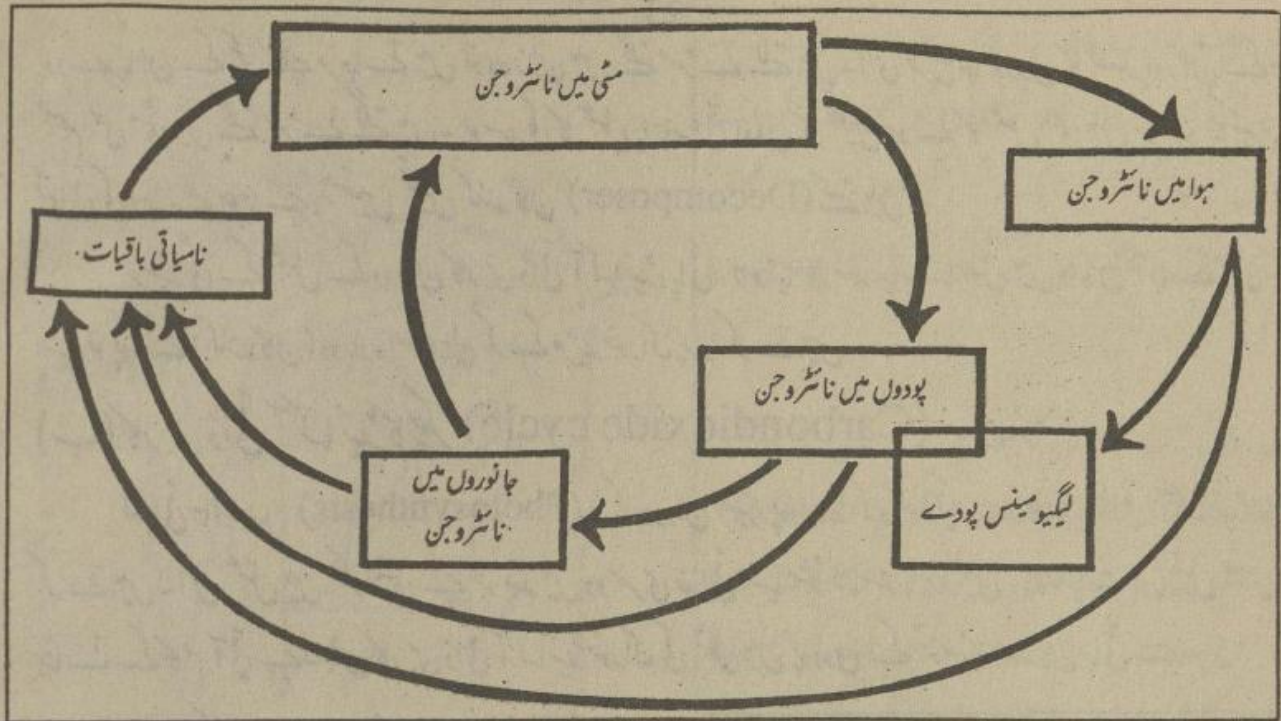
(ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ کا چکر (Carbondioxide cycle)

ضیائی تالیف (Photosynthesis) کے دوران سبز پودے کرۂ ہوائی سے کاربن ڈائی آکسائیڈ حاصل کرتے ہیں۔ اس عمل میں شکر بنتی ہے جو بعد میں دوسری غذائی اشیا مثلاً نشاستہ، پروٹین، روغنیات اور تیل جیسی اشیا بنانے کے کام آتی ہے۔ پس کاربن ڈائی آکسائیڈ خوراک کی شکل میں پودوں کے جسم کا حصہ بن جاتی ہے۔

شکل 2.08 کاربن ڈائی آکسائیڈ کا چکر

پودوں کو جانور کھا جاتے ہیں اور اس طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ایک حصہ ہضم شدہ خوراک کی شکل میں جانوروں کے جسم کا حصہ بن جاتا ہے۔ عمل تنفس کے دوران جب خوراک کی تحلیل ہوتی ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہو کر دوبارہ قدرتی ماحول میں آجاتی ہے۔ پودے رات کے وقت کاربن ڈائی آکسائیڈ چھوڑتے ہیں۔ اس کے علاوہ کاربن ڈائی آکسائیڈ پودوں اور جانوروں کی باقیات کی بوسیدگی کے دوران بھی قدرتی ماحول میں واپس آجاتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ایک بہت بڑی مقدار پٹرول، لکڑی، کوئلہ اور پودوں سے بنی ہوئی دوسری اشیا کے جلنے کے دوران بھی خارج ہو کر ماحول میں شامل ہوتی رہتی ہے۔

پس کائنات میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا چکر قائم رہتا ہے۔ اسے جہاں ایک طرف قدرتی ماحول میں خارج کیا جا رہا ہوتا ہے وہاں دوسری طرف اسے پودے جذب کر رہے ہوتے ہیں۔

(ج) نائٹروجن کا چکر (Nitrogen cycle)

کرۂ ہوائی میں موجود نائٹروجن کو پودے براہ راست استعمال نہیں کرسکتے۔ نائٹروجن کے مرکبات مثلاً نائٹریٹس، نائیٹرائیٹس اور امونیا جو مٹی میں موجود ہوتے ہیں انھیں پودے اپنی جڑوں کے ذریعے جذب کرتے ہیں۔ پودے ان مرکبات کو پروٹین بنانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

شکل 2.09 نائٹروجن کا چکر

جب جانور پودوں کو کھاتے ہیں تو پروٹینز ان کے جسم کا حصہ بن جاتی ہیں۔ جانور انھیں استعمال کرنے کے بعد بالآخر امونیا، یوریا اور یورک ایسڈ کی صورت میں اپنے جسم سے خارج کردیتے ہیں۔ پودوں اور جانوروں کی نامیاتی باقیات کو بیکٹیریا اور فنجائی تحلیل کردیتے ہیں اور اس کے نتیجے میں امونیا اور دوسرے نائٹروجنی مرکبات کا اخراج ہوتا ہے جنھیں پودے استعمال کرلیتے ہیں۔

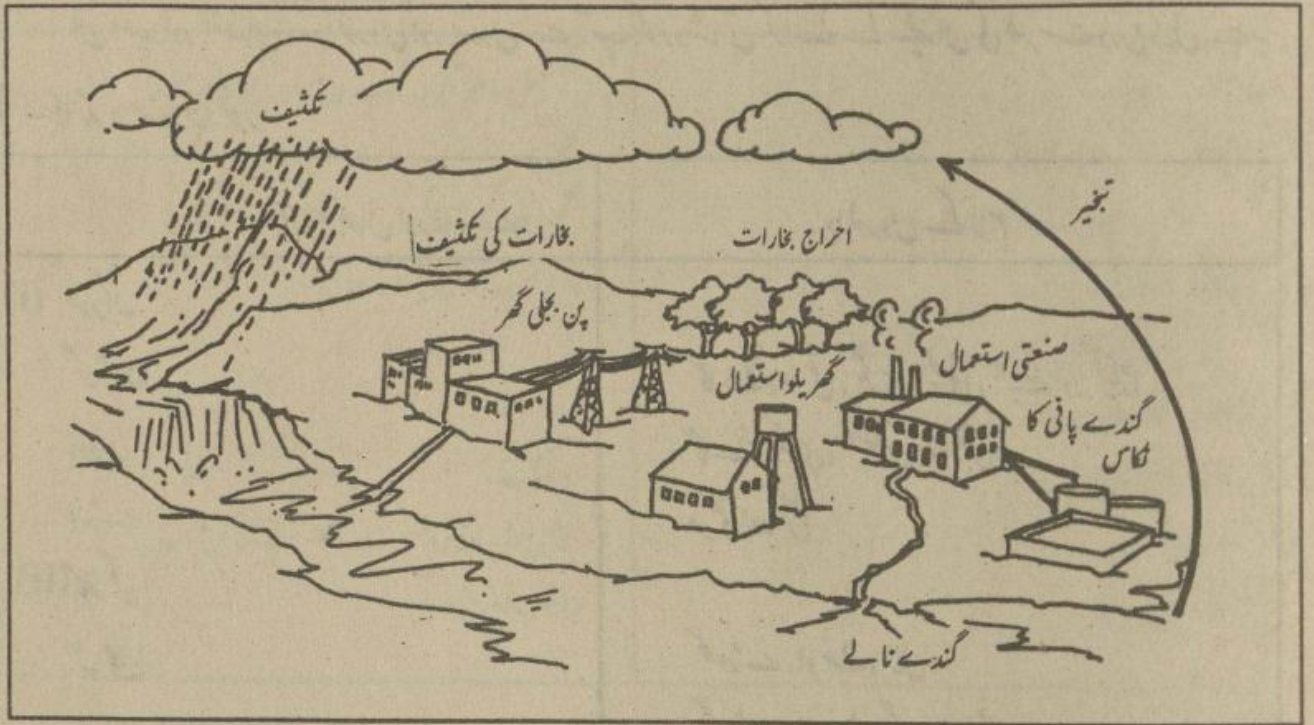
فضا میں موجود آزاد نائٹروجن کو پودوں کی جڑوں یا مٹی میں موجود کچھ بیکٹیریا جذب کرلیتے ہیں۔ یہ بیکٹیریا اس نائٹروجن کو نائٹروجنی مرکبات میں تبدیل کردیتے ہیں اور پودے ان نائٹروجنی مرکبات کو جذب کرلیتے ہیں اور انھیں پروٹین بنانے میں استعمال کرتے ہیں۔

آسمانی بجلی کی وجہ سے کرۂ ہوائی میں بھی نائٹروجن کے آکسائیڈ بنتے ہیں۔ آسمانی بجلی کی وجہ سے کرۂ ہوائی میں بہت زیادہ ٹمپریچر پیدا ہوجاتا ہے جس کی موجودگی میں فضا کی نائٹروجن آکسیجن کے ساتھ مل کر نائٹروجن کے آکسائیڈ بناتی ہے۔ یہ بارش کے پانی کے ساتھ مل کر زمین پر آجاتے ہیں جہاں انھیں پودے دوبارہ استعمال کرتے ہیں۔

(د) آبی چکر (Water cycle)

آبی چکر اس بات کی ایک اور مثال ہے کہ کس طرح سادہ مادی اشیا ماحول میں گردش کرتی رہتی ہیں اور جاندار اشیا کے بار بار استعمال کے لیے دستیاب رہتی ہیں۔

ہماری زمین کی 70 فی صد سطح پر سمندر ہیں۔ سورج کی گرمی اور ہوا کے چلنے کی وجہ سے ان کی سطح سے پانی کی مسلسل تبخیر ہوتی رہتی ہے۔ اس طرح سے بننے والے بخارات کرہ ہوائی میں اوپر جاکر بادل بناتے ہیں۔ جب یہ بادل

ٹھنڈے علاقے میں پہنچتے ہیں تو ان میں موجود آبی بخارات پانی کے قطروں میں تبدیل ہو کر زمین پر بارش کی شکل میں برسنے لگتے ہیں۔

شکل 2.10 آبی چکر

بارش کا کچھ پانی زمین میں جذب ہوجاتا ہے لیکن اس کا زیادہ تر حصہ جھیلوں اور دریاؤں میں چلا جاتا ہے۔ کچھ پانی پودے جذب کرلیتے ہیں۔ کچھ پانی ہم پینے، نہانے، دھونے اور کھانا پکانے کے علاوہ زراعت اور صنعت میں استعمال کرتے ہیں۔

پودوں کا جذب کیا ہوا پانی اخراج بخارات(Transpiration) کی وجہ سے دوبارہ فضا میں چلا جاتا ہے۔ انسان اور جانور بھی سانس لینے، پسینہ اور پیشاب کی شکل میں پانی خارج کرتے ہیں۔ جھیلوں کا پانی بھی بخارات بن کر ہوا میں مل جاتا ہے جس سے بادل دوبارہ بن جاتے ہیں۔ پانی کا بڑا حصہ دریاؤں کے راستے واپس سمندر میں جا گرتا ہے۔

پس قدرتی طور پر موجود پانی سمندر، کرۂ ہوائی اور زمین کے درمیان چکر کاٹتا رہتا ہے۔ پانی کی اس مسلسل گردش کرتے رہنے کو آبی چکر کہتے ہیں۔

2.05۔ انسان کے لیے مفید اور نقصان دہ جانور اور پودے

(Useful and harmful animals and plants to man)

بہت سے جانور اور پودے انسان کے لیے فائدہ مند ہوتے ہیں۔ انھیں وہ صدیوں سے پالتا اور سدھارتا رہا ہے۔ ان میں سے کچھ کو انسان زراعت کے لیے، کچھ کو صنعت کے لیے اور کچھ کو تحقیق کے لیے استعمال کرتا آرہا ہے جبکہ بعض صرف زیبائشی ہوتے ہیں۔

تاہم بہت سے جانور اور پودے انسان کے لیے نقصان دہ بھی ہوتے ہیں۔ انسان نے اپنے آپ کو ایسے جانداروں سے محفوظ رکھنے کے لیے ہمیشہ احتیاط برتی ہے۔

ان مفید اور نقصان دہ جانوروں اور پودوں سے آپ کو روشناس کرانے کے لیے ان کی فہرست درج ذیل ہے۔

1 ۔فائدہ مند جانور

اہم استعمال اور فائدے	جانوروں کے نام
(i) خوراک	
گوشت	گائے، مرغی، بکری، مچھلی، جھینگے اور کیکڑا
دودھ	گائے، بکری، بھینس، اونٹنی۔
انڈے	مرغی اور بطخ
(ii) کارکن	
ہل چلانا	گھوڑے، اونٹ، بیل۔
بار برداری	گھوڑے، اونٹ، گدھے، خچر۔
زیرگی	حشرات مثلاً تتلیاں، شہد کی مکھیاں اور پرندے۔
(iii) صنعتیں	
شہد	شہد کی مکھی۔
ریشم	ریشم کے کیڑے۔
اون	بھیڑ۔
چمڑے کا سامان، جوتے، دستانے	بھیڑ، بکری، گائے۔
جیکٹ، سوٹ کیس، بیگ	مگرمچھ اور لومڑی۔
(iv) تحقیق	پھلوں کی مکھی، خرگوش، گھوڑا، مینڈک، کیچوا، کاکروچ۔
(v) پالتو جانور	بندر، بلی، طوطے، خرگوش، مرغی اور کتے۔
(vi) محافظ	کتے۔
(vii) شکار اور کھیل	مچھلی. شکار کیے جانے والے پرندے اور ہرن۔
(viii) مردار خور (جانور اور پرندے جو مردہ جانداروں، کوڑا کرکٹ اور غلاظت سے خوراک حاصل کرتے ہیں)	بیکٹیریا، کوے اور گدھ۔

2- ضرر رساں جانور

نقصان دہ / مضر اثرات	جانوروں کے نام
(i) طفیلیے	کھٹمل، جوئیں، ٹیپ ورم اور راؤنڈ ورم۔
(ii) مرض کے کیریئر (بیماریوں کے آلہ کار)	مچھر۔ گھریلو مکھی۔
(iii) پیتھوجن بیماری پھیلانے والے جراثیم	وائرس، بیکٹیریا اور فنجائی۔
(iv) نقصان دہ	
(الف) گھروں	دیمک۔
(ب) فصلوں	ٹڈی دل اور دوسرے حشرات۔
(v) زہریلے	سانپ اور بچھو۔

ج- فائدہ مند پودے

بڑے بڑے استعمال	بڑے بڑے پودے
(i) زیبائشی مقاصد	پھولوں کے خوشنما اور ان ڈور پلانٹس
(ii) قدرت میں توازن	تمام سبز پودے دن کے وقت کاربن ڈائی آکسائیڈ استعمال کرتے ہیں اور آکسیجن خارج کرتے ہیں۔ بیکٹیریا اور فنجائی بوسیدگی کا باعث ہوتے ہیں اور اس عمل کے دوران سادہ نائٹروجنی مادے ماحول کو واپس لوٹا دیتے ہیں۔
(iii) خوراک	
(الف) کاربوہائیڈریٹس	گندم، چاول، مکئی اور چنے۔
(ب) نشاستہ	آلو اور دالیں۔
(ج) شکر	پھلوں کے رس، گنا، شکر قندی، چقندر اور کھجور۔
(د) پروٹینز	دالیں، لوبیا اور سویا بین۔
(ہ) تیل اور روغنیات	سورج مکھی، مکئی، مونگ پھلی، بنولہ، سرسوں، زیتون اور ناریل۔

بڑے بڑے استعمال	بڑے بڑے پودے
(و) وٹامنز	گاجر (وٹامن اے) سنگترے (وٹامن سی) سبزیاں اور گندم (وٹامن بی)۔
(ز) معدنیات	پالک، سیب، اناج، دالیں اور سبزیاں
(iv) مشروبات	چائے، کوکو، لیمن ڈراپس اور پھلوں کے رس۔
(v) ایندھن	شیشم اور کیکر جیسے درخت۔
(vi) صنعت کے لیے خام مال دیا سلائی اور کاغذ کی صنعت	بانس، پاپلر اور سفیدہ۔
(vii) کھیل اور فرنیچر کا سامان	توت، ٹالی، اخروٹ، چیڑھ اور دیودار۔
(viii) ادویات اور تیل	السی، لہسن، ادرک، کسٹر آئل (ارنڈ کا تیل) نیم۔
(ix) خوشبو	گلاب، یاسمین، صندل، کیوڑو۔

2.06۔ مضر اور مفید خورد بینی جاندار (Harmful and useful micro-organisms)

تمام بیکٹیریا، وائرس اور فنجائی جیسے چھوٹے جانور اور پودے جنھیں صرف خورد بین کی مدد سے ہی دیکھا جاسکتا ہے۔ خورد بینی جاندار اشیا کہلاتے ہیں۔ کچھ خورد بینی جاندار انسان کے لیے مفید اور کچھ مضر ہوتے ہیں۔ مضر خورد بینی جانداروں کو مائکروب کہا جاتا ہے۔

1۔ مفید خورد بینی جاندار (Useful micro-organisms)

مفید خورد بینی جانداروں کے چند اثرات درج ذیل ہیں۔

(i) بوسیدگی: بوسیدگی کا عمل کچھ بیکٹیریا اور فنجائی بجالاتے ہیں۔ یہ ایک ایسا عمل ہے جس کے دوران پیچیدہ نامیاتی مالیکیولوں کو توڑ کر چھوٹی سادہ غیر نامیاتی چیزوں میں بدل دیا جاتا ہے۔ اس عمل کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ اور امونیا جیسی چیزوں کو واپس قدرتی ماحول میں لوٹا دیا جاتا ہے۔ ان چیزوں کو پودے دوبارہ استعمال کرلیتے ہیں۔

(ii) نائٹروجن کی تثبیت: مٹی میں موجود کچھ بیکٹیریا پودوں کے استعمال کے لیے نائٹروجن مہیا کرتے ہیں۔ وہ ہوا سے نائٹروجن حاصل کرکے اسے نائٹرائیٹس اور نائیٹریٹس میں تبدیل کردیتے ہیں۔ ان مرکبات کو پودے جذب کرکے انھیں پروٹین بنانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اس سے زمین کی زرخیزی بڑھ جاتی ہے۔

(iii) صنعتوں میں بیکٹیریا کا کردار: کچھ بیکٹیریا صنعتوں میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔ خام چمڑے کو رنگنا، سرکہ بنانا، دودھ سے دہی اور پنیر تیار کرنا، بیکٹیریا کے صنعتوں میں استعمال کی چند مثالیں ہیں۔

2۔ مضر خوردبینی جاندار (Harmful micro-organisms)

کچھ بیکٹیریا وائرس اور فنجائی کے علاوہ ایبا اور ٹرائی پینو سوما جیسے چھوٹے خوردبینی جانور، ہیضہ، ٹائی فائیڈ (تپ محرقہ) تپ دق، امراض خوابیدگی، ملیریا، طاعون اور انفلوئنزا جیسی بیماریاں پیدا کرنے کا باعث بنتے ہیں۔

بیماریوں سے تحفظ کے طریقے (Methods for prevention of disease)

(الف) ویکسی نیشن: بیماریوں سے بچنے کے لیے ویکسی نیشن کا طریقہ عام استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ایک قسم کا ٹیکہ ہے جو لوگوں کو بیماریوں سے بچاؤ کے لیے لگایا جاتا ہے۔ وہ مادہ جو ٹیکہ کے ذریعے جسم میں داخل کیا جاتا ہے اسے ویکسین کہتے ہیں۔ ایک ویکسین بالعموم اسی بیماری کے مردہ یا کمزور کردہ جراثیم ہوتے ہیں جنھیں تجربہ گاہ میں مناسب پرکھ کے بعد تیار کیا جاتا ہے۔ یہ جراثیم اتنے کمزور ہوتے ہیں کہ وہ جسم کو کسی قسم کا نقصان نہیں پہنچا سکتے۔ ٹیکہ لگانے سے مردہ یا کمزور کردہ جراثیم جسم کے اندر ایسے کیمیائی مادے پیدا کرتے ہیں جو بیماری پیدا کرنے والے جراثیم کو مار دیتے ہیں۔ ان کیمیائی مادوں کو "اینٹی باڈیز" کا نام دیا گیا ہے۔

(ب) ماحول کو صاف رکھنا: آپ اپنے جسم اور کپڑوں کو صاف رکھتے ہیں۔ آپ اپنے گھر اور گردو نواح کو بھی صاف رکھتے ہیں۔ بھلا ایسا کیوں کیا جاتا ہے؟ یہ اس لیے کیا جاتا ہے کہ گندگی سے بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔ جراثیم اور جراثیم کے عاملین مکھیاں اور مچھر گندگی اور گندی جگہوں پر بڑی تیزی سے بڑھتے ہیں۔ پس اپنے ماحول کو صاف رکھ کر ہم دراصل بیماریوں کے پھیلاؤ کے خلاف جنگ لڑ رہے ہوتے ہیں۔ بیماریوں سے بچنے کے لیے بنیادی طریقوں میں سے یہ ایک طریقہ ہے۔

صفائی کے علاوہ ہمیں یہ بھی دیکھنا چاہیے کہ جو گھر ہم بناتے ہیں وہ ہوادار اور روشن ہیں۔ کیوں کہ بہت سی بیماریوں کے جراثم جو تاریک مرطوب جگہوں میں پرورش پاتے ہیں وہ سورج کی روشنی میں زندہ نہیں رہ سکتے۔ تاریک اور نمی والے گھر صحت کے لیے مضر ہوتے ہیں۔ ان سے تپ دق جیسی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔

کیا آپ نے غور کیا ہے کہ گھروں کے کوڑا کرکٹ اور گندے پانی کو ٹھکانے لگانا بھی بہت ضروری ہے۔ ہمیں ردی اور ناکارہ اشیا کو گلیوں اور رہائشی علاقوں میں پھینکنے سے پرہیز کرنا چاہیے اور پانی کی نکاسی والی نالیوں کو صاف رکھنا چاہیے۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ اگر کوڑا کرکٹ کے ڈھیر رہائشی علاقوں میں لگ جائیں اور گھروں کی گندگی لے جانے والی نالیاں مل کر گندے پانی کے جوہڑ بنا دیں تو اس کا نتیجہ کیا ہوگا؟

سرگرمی نمبر 2.02: اپنے اردگرد کے علاقوں میں گھوم پھر کر ان جگھوں کی نشاندہی کریں جہاں سے بیماریاں پیدا ہوسکتی ہیں اور ان اقدامات پر بحث کریں جن سے بیماریوں کی روک تھام کی جاسکتی ہے۔ اس بات پر بھی بحث کریں کہ ان جگھوں کو کیسے صاف رکھا جاسکتا ہے۔

(ج) **پانی اور خوراک کا تحفظ:** پانی اور خوراک ہمارے لیے دو ضروری چیزیں ہیں۔ ہر شخص کو ان کی ضرورت ہوتی ہے۔ انھی دو چیزوں کے ذریعے ضرر رساں بیکٹیریا اور دوسرے جراثیم ہمارے جسم میں داخل ہوتے ہیں۔ ہیضہ اور پیچش جیسی بیماریوں کے جراثیم پانی کے ساتھ ہمارے جسم میں داخل ہوتے ہیں۔ اسی طرح ٹائی فائیڈ اور پیچش جیسی بیماریاں فضلے سے ہمارے جسم میں داخل ہوتی ہیں۔

ان بیماریوں سے بچنے کے لیے ہمیں ایسا صاف پانی پینا چاہیے جو ہر قسم کے جراثیم سے پاک ہو۔ اگر پینے کے لیے صاف پانی دستیاب نہ ہو تو پینے سے پہلے اسے ابال کر ٹھنڈا کرلیں۔ اسی طرح پینے سے پہلے دودھ کو بھی اچھی طرح ابال لیں۔ دودھ جو ابلا ہوا نہ ہو اس میں ایسے جراثیم ہوسکتے ہیں جن سے تپ دق کی بیماریاں لگ جانے کا خدشہ ہے۔ سبزیاں بھی ہمارے صحت کے لیے نقصان دہ ہوسکتی ہیں۔ کیوں کہ وہ راؤنڈورم کے انڈوں اور دیگر بیماریاں پھیلانے والے جراثیم کی حامل ہوتی ہیں۔ اس لیے یہ بہت ضروری ہے کہ سبزیوں کو پکانے سے پہلے بڑی اچھی طرح دھولیں۔

مکھیاں جراثیم کو پھیلانے کا اہم ذریعہ ہیں۔ ان کی وجہ سے ہیضہ، پیچش، تپ دق اور بہت سی بیماریاں پھیلتی ہیں۔ انھیں کھانے پر ہر گز بیٹھنے نہیں دینا چاہیے۔ مکھیوں کے علاوہ بہت سی بیماریاں گرد اور ہوا کے ذریعے پھیلتی ہیں۔ کھانے کو اچھی طرح ڈھانپ کر رکھنا چاہیے تاکہ جراثیم اور گردوغبار سے محفوظ رہا جاسکے۔

2.07۔ ماحولیاتی آلودگی (Pollution)

اب آپ کو ماحول کا انسانوں سمیت سب جانداروں پر اثر معلوم ہوگیا ہوگا۔ اگر ماحول میں کسی قسم کی خرابی پیدا ہوجائے یا اس میں گڑبڑ ہوجائے تو اس کا نقصان دہ اثر آخر کار ہم انسانوں پر ہی پڑتا ہے۔ درختوں کو کاٹنا، سبزے کو ختم کرنا، زمین کو زراعت، صنعت اور مکانوں کی تعمیر کے لیے ہموار کرنا ایسے افعال ہیں جن سے انسان قدرتی ماحول کو تبدیل کررہا ہے۔ آج کل انسان قدرتی ماحول کو ایک اور طریقے سے بڑی تیزی سے تباہ کررہا ہے۔ یہ آلودگی ہے جو ہمارے ماحول کی مٹی، پانی اور ہوا کو خراب کررہی ہے۔

1۔ مٹی کی آلودگی (Soil pollution)

انسان اپنی زراعت کی بہتری اور فصلوں کو کیڑوں اور بیماریوں سے محفوظ رکھنے کے لیے مختلف کیمیائی مرکبات استعمال کررہا ہے۔ عام کیڑوں کو مارنے والی دواؤں کو کرم کش (Insecticide) ادویات اور فصلوں کے

کیڑوں کو ختم کرنے والی ادویات کو پیسٹی سائیڈ (Pesticide) کہتے ہیں۔ یہ تمام کیمیائی ادویات نقصان دہ کیڑوں اور جراثیم کو تلف کرنے کے ساتھ ساتھ بہت سے ایسے جانداروں کو بھی ہلاک کر دیتی ہیں جو انسان کے لیے مفید ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ کیمیائی مرکبات بارشوں کے پانی کے ساتھ بہہ کر دریاؤں اور جھیلوں میں آجاتے ہیں اور یہاں پانی کو آلودہ کر دیتے ہیں۔ یہ نقصان دہ مرکبات پودوں اور جانوروں کے جسم میں بھی داخل ہوجاتے ہیں۔ خوراک کھاتے وقت یہ مرکبات ہمارے اندر بھی چلے جاتے ہیں۔

2۔ پانی کی آلودگی (Water pollution)

آپ معلوم کریں کہ آپ کے قصبے یا شہر میں گھروں کے گندے پانی سے کیسے چھٹکارہ حاصل کیا جاتا ہے۔ بڑے شہروں میں انسانی فضلے اور گندے نالوں کے پانی کی صفائی کی جاتی ہے جس سے نقصان دہ بیکٹیریا اور دیگر خوردبینی اجسام سے چھٹکارا پایا جاتا ہے۔ لیکن بہت سے چھوٹے شہروں، قصبوں اور دیہاتوں میں انسانی فضلے اور گندی نالیوں کے پانی کو بغیر کسی قسم کی صفائی کے آزادانہ ندیوں اور دریاؤں میں گرنے دیا جاتا ہے۔ یہ بہت ہی نقصان دہ بات ہے کیوں کہ اس سے ان لوگوں اور جانوروں کو بیماریاں لاحق ہونے کا امکان ہے جو ان ندیوں اور دریاؤں کا پانی استعمال کرتے ہیں۔ بعض اوقات ہیضہ اس جگہ پر وبا کی صورت میں پھوٹ پڑتا ہے اور پھر وہاں سے ان قصبوں اور شہروں تک پھیل جاتا ہے جو دریاؤں کی نچلی جانب واقع ہوتے ہیں۔ دریا اس آلودہ پانی کو وہاں تک لے جاتے ہیں۔

بہت سے شہروں میں صنعتی اور کیمیائی فیکٹریاں لگاتار نقصان دہ فاضل کیمیائی مرکبات پیدا کرتی رہتی ہیں۔ انھیں وہ اکثر اوقات ندیوں اور دریاؤں حتیٰ کہ ساحلی پٹی میں بہا دیا کرتی ہیں۔ صنعتی فاضل مادے جن میں جست، سیسہ اور بہت سی دوسری دھاتیں ہوتی ہیں، وہ صحت کے لیے نہایت ہی مضر ہوتے ہیں۔

3۔ فضائی آلودگی (Air pollution)

ہمارے کارخانوں کی چمنیوں، موٹر کاروں اور دوسری گاڑیوں سے خارج ہونے والے دھوئیں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ، کاربن مونو آکسائیڈ، امونیا، سلفر اور نائٹروجن کے آکسائیڈ کے علاوہ کاربن کے ذرات بھی ہوتے ہیں۔ ایسے تمام مرکبات اور ذرات صحت کے لیے مضر ہوتے ہیں۔ صنعتی شہروں میں ان مضر اشیا پر مشتمل دھواں انسانی صحت کے لیے خطرے کا باعث بن گیا ہے۔

حالیہ تحقیقات سے ظاہر ہوا ہے کہ وہ گیسیں جو ائیر کنڈیشنروں اور دوسری اس جیسی چیزوں میں بطور ٹھنڈک پیدا کرنے والے عامل کے استعمال ہوتی ہیں وہ اگر کرہ ہوائی کی بالائی تہوں میں پہنچ جائیں تو وہاں وہ بہت ہی نقصان دہ تبدیلیاں پیدا کرنے کا باعث بنتی ہیں۔ یہ گیسیں ہلکی ہوتی ہیں اور بڑی آسانی سے خارج ہو کر 15 تا 20 کلومیٹر کی

بلندی تک پہنچ جاتی ہیں۔ خیال کیا جاتا ہے کہ اس بلندی پر وہ اوزون کی تہہ کی موٹائی کو کم کرنے کا باعث بنتی ہیں۔
اس بلندی پر موجود اوزون کی تہہ ہمیں سورج کی شعاعوں کے ضرر رساں اثرات سے تحفظ فراہم کرتی ہے۔
سائنسدانوں کا خیال ہے کہ اگر یہ عمل بلا روک ٹوک جاری رہا تو جلد کے سرطان جیسی بیماریاں عام ہو جائیں گی۔

4۔ اشعاع کی وجہ سے آلودگی (Pollution due to radiation)

ایکس ریز (X-rays) اور گیما ریز (Gamma rays) جیسی شعاعیں لیوکیمیا (Leukemia) یعنی خون کے سرطان جیسی بیماریوں کا موجب بن سکتی ہیں۔ آج کا انسان نیوکلیائی بجلی گھر بنانے اور نیوکلیائی ہتھیاروں کو ٹسٹ کرنے میں مصروف ہے۔ اس طرح وہ بہت بڑی مقدار میں فاضل نیوکلیائی مادے پیدا کر رہا ہے۔ اگر اس فاضل مواد کو احسن طریقے سے کنٹرول نہ کیا گیا تو اس سے جاندار مخلوق کو ناقابل تلافی نقصان پہنچے گا۔ اگرچہ انسان نے ان اشعاع کو زراعت، صحت اور بجلی بنانے جیسے مختلف میدانوں میں استعمال کرنا شروع کر رکھا ہے لیکن ابھی تک وہ نیوکلیائی فضلے کو مناسب طریقے سے ٹھکانے لگانے کے طریقے وضع نہیں کر سکا۔

5۔ آواز کی آلودگی (Noise pollution)

بڑے شہروں میں شور بھی ایک مسئلہ بن گیا ہے۔ جب ہم کار، موٹر سائیکل، ریڈیو اور ٹیلیویژن چلاتے ہیں تو اس بات کی بالکل پروا نہیں کرتے کہ پاس ہی کوئی اسکول ہے یا اسپتال ہے جہاں طالب علموں اور مریضوں کو خاموشی کی ضرورت ہے۔ شور سے بے خوابی اور دماغی عوارض لاحق ہو جاتے ہیں۔ اس سے کان کے اندرونی حصہ کو بھی نقصان پہنچ سکتا ہے۔ جس سے بہرہ پن بھی ہو سکتا ہے۔ کیا ہمیں اپنے اس شور زدہ ماحول سے پیدا ہونے والے مسائل کو حل کرنے کی ضرورت ہے؟

آلودگی کو کیسے کم کیا جائے؟ (How to fight pollution)

ہم اپنے ماحول کو کارخانوں اور بسوں سے نکلنے والے دھوئیں، سلفر (گندھک) اور نائٹروجن کے آکسائیڈز سے آلودہ کر رہے ہیں۔ صنعتی فاضل مادے اور زراعت میں استعمال ہونے والے کیمیائی مرکبات ہماری زمین کو بنجر بنا رہے ہیں اور ہماری ندیوں، جھیلوں، دریاؤں اور سمندروں کے پانی کو زہریلا کر رہے ہیں۔ اس سے انسان اور دیگر جاندار جن میں جانور اور پودے دونوں شامل ہیں متاثر ہو رہے ہیں۔ کیا آپ کے خیال میں ہمیں ماحول کے تحفظ کے لیے آلودگی کم کرنے کی ضرورت ہے؟ آلودگی ایک ایسا مسئلہ ہے جسے انسان نے خود پیدا کیا ہے۔ جب انسان نے اپنی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے مختلف ذرائع اختیار کیے تو اس کے نتیجہ میں آلودگی پیدا ہو گئی۔ ہم ان

سرگرمیوں سے ماحول کو پہنچنے والے نقصان کی طرف کوئی توجہ نہیں دے رہے۔ اس سے پہلے کہ بہت زیادہ دیر ہوجائے ہمیں اپنے ماحول اور اس کے ساتھ ساتھ اس سیارے پر بسنے والے تمام جانداروں کا تحفظ اور بچاؤ کرنا چاہیے۔ آلودگی کو مختلف ذرائع سے کم کیا جاسکتا ہے۔ مثلاً ایسی کاریں یا بسیں استعمال کریں جن کے انجن دھواں نہ چھوڑتے ہوں۔ گھروں، کارخانوں اور صنعتی اداروں میں ایسا ایندھن استعمال کریں جو دھواں نہ دیتا ہو۔ پلاسٹک کی بنی ہوئی فالتو اور ناکارہ اشیا جن پر بوسیدگی کا عمل نہیں ہوتا، کو بار بار استعمال کرنے کے لیے الگ کرلینا چاہیے۔ گھروں اور کارخانوں کی گندگی اور ان کا گندا پانی دریاؤں، جھیلوں اور سمندر میں ڈالنے سے پہلے مناسب حد تک صاف کرلینا چاہیے۔ اسے ہمیں خوشی خوشی کرنا چاہیے یا قومی سطح پر بھی قانون سازی کرکے ایسا کرنا چاہیے۔ اس کے مطابق دریاؤں وغیرہ میں ڈالے جانے والے پانی میں پائی جانے والی آلودگی ایک حد مقرر ہونی چاہیے۔ اگر آلودگی اس حد سے بڑھ جائے تو پھر اس کی خلاف ورزی کرنے والے پر جرمانہ عائد کیا جائے۔

2.08۔ جنگلات اور جنگلی حیات کا تحفظ (Conservation of forests and wildlife)

جنگلات ہماری بہت بڑی دولت ہیں۔ وہ مختلف طریقوں سے ہمارے لیے فائدہ مند ہیں۔ ان سے ہم بہت سی چیزیں حاصل کرتے ہیں۔ جنگلات سے حاصل ہونے والی اشیا میں ادویات، گندہ بیروزہ، عمارتی لکڑی اور جلانے والی لکڑی شامل ہیں۔ ان چیزوں کے علاوہ بھی جنگلات انسان کے لیے کئی طریقوں سے فائدہ مند ہیں۔ ان سے حاصل ہونے والی اشیا کے علاوہ آپ کے خیال میں ہمیں جنگلات سے اور کون سے فائدے پہنچ رہے ہیں؟

جنگلات کسی جگہ کی آب و ہوا کو تبدیل کرنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ یہاں کے درختوں سے بہت بڑی مقدار میں پانی عمل تبخیر کے ذریعے بخارات کی شکل میں فضا میں شامل ہوتا ہے۔ یہ بخارات فضا میں اوپر جاکر بادل بن جاتے ہیں جس سے اس علاقے میں بارش کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔

جنگلات کی غیر موجودگی میں زمین پر برسنے والی بارش اپنے ساتھ مٹی بھی بہا کرلے جاتی ہے جس سے زمین مٹی میں موجود غذائی اجزا سے محروم ہوجاتی ہے۔ پس لگاتار بارش سے مٹی کے یہ غذائی اجزا کم سے کم ہوتے چلے جاتے ہیں، اس سے زمین کی زرخیزی کم ہوجاتی ہے۔ جنگلات بارش کی تندی کی قوت کو کم کردیتے ہیں اور اس طرح زمین سے غذائی اجزا کے بہہ جانے کا عمل رک جاتا ہے۔

زمین کے اندر پھیلی ہوئی درختوں کی جڑیں زمین کو اسفنج کی طرح بنا دیتی ہیں۔ ایسی زمین بہت سا بارش کا پانی جذب کرلیتی ہے۔ اس پانی کو وہ بعد میں آہستہ آہستہ بتدریج ندیوں میں چھوڑتی رہتی ہے، جس سے زمین کا کٹاؤ بھی رک جاتا ہے۔ درختوں کی جڑیں زمین کے ذرات کو باہمی طور پر اچھی طرح پکڑلیتی ہیں جس سے زمین ہوا کے کٹاؤ کے عمل سے بھی محفوظ رہتی ہے۔ جنگلات انسانوں کے لیے ہی نہیں بلکہ جنگلی حیات کے لیے بھی سودمند ہوتے ہیں۔ وہ انہیں

خوراک اور تحفظ مہیا کرنے کے علاوہ افزائش نسل اور پرورش کے لیے جگہ فراہم کرتے ہیں۔ جنگلی جانور اور جنگلات کا آپس میں گہرا تعلق ہے۔ پودوں اور جانوروں کا یہ تعلق اس شخص کو نظر نہیں آتا جو ماحول کو دور سے دیکھ رہا ہے۔ لیکن قریبی جائزے سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ تعلق پودوں اور جانوروں دونوں کے لیے بہت اہم ہے۔ ان دونوں میں سے کسی ایک میں گڑبڑ ہونے سے ماحول میں گہری تبدیلیاں رونما ہوسکتی ہیں جس سے ماحول کے توازن کو ناقابل تلافی نقصان پہنچ سکتا ہے۔

اس باہمی تعلق کو ایک مثال سے بڑی اچھی طرح سمجھا جاسکتا ہے۔ اگر کسی جنگل میں لومڑیاں، گلہریاں، چوہے اور خرگوش اکٹھے رہ رہے ہوں تو گلہریاں، چوہے اور خرگوش جنگل کے درختوں کے بیجوں اور ان سے اگنے والے ننھے پودوں کو جو جنگل میں قدرتی طور پر اگتے ہیں، کھا کر جنگل کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ لومڑیاں ان جانوروں کو کھا کر زندہ رہتی ہیں۔ فرض کریں کے اس قسم کے ماحولیاتی نظام میں جنگل کی تمام لومڑیوں کو یا تو مار دیا جائے یا وہاں سے بھگا دیا جائے تو اس حالت میں گلہریوں، چوہوں اور خرگوشوں کی نسل تیزی سے بغیر روک ٹوک کے بڑھ جائے گی اور وہ بہت بڑی مقدار میں بیج اور ننھے پودوں کو تلف کردیں گے۔ کچھ عرصہ بعد کوئی ننھا پودا نہیں بچے گا جو ان پرانے درختوں کی جگہ لے سکے، جنھیں کاٹ لیا جائے گا۔

اسی طرح کیڑے پتنگے درختوں کی ننھی کونپلوں اور ان کے بیجوں سے نکلتے ہوئے سیڈلنگ (Seedling) کو چٹ کرجاتے ہیں۔ وہ تنے میں بھی سوراخ کرکے قیمتی عمارتی لکڑی کو ضائع کردیتے ہیں لیکن ان کی تعداد کو چھوٹے کیڑے کھانے والے پرندے کنٹرول کیے رکھتے ہیں۔ یہ پرندے نقصان دہ کیڑوں اور ان کے بچوں کو کھاجاتے ہیں اور اس طرح ماحول میں ایک توازن قائم رہتا ہے۔ لیکن تصور کریں کہ اگر کسی وجہ سے یہ کیڑے کھانے والے پرندے اس علاقے سے بھگا دیے جائیں تو پھر کیا ہوگا؟

پس ماحول سے زیادہ سے زیادہ استفادہ کرنے کے لیے یہ ضروری ہے کہ ہم ہر ممکن جنگل اور جنگلی حیات کو تحفظ فراہم کریں۔ دنیا کے بعض ممالک مثلاً چلی اور پاکستان میں درختوں کو بے دریغ کاٹا گیا ہے۔ اس کی وجہ سے زمین اور جانوروں کی زندگی کو بہت نقصان پہنچا ہے۔ اس سے انسانی آبادی بھی بری طرح متاثر ہوئی ہے۔ یاد رہے کہ جنگل دنوں میں تباہ کیے جاسکتے ہیں لیکن کسی جگہ پر دوبارہ جنگل لگانے میں کئی سال درکار ہوتے ہیں۔

پاکستان میں بدقسمتی سے جنگلات کا رقبہ بہت کم ہے۔ کسی ملک کا اپنی ضروریات کے لیے عمارتی لکڑی اور جنگلات کی پیداوار میں خود کفیل ہونے کے لیے ضروری ہے کہ اس ملک کے 20. فیصد سے 25 فیصد تک کے حصے پر جنگلات ہوں۔ پاکستان میں زمین کا صرف 4 فیصد حصہ جنگلات سے ڈھکا ہوا ہے۔ اس صورت حال کے پیش نظر ہم اپنی اپنی ذمہ داریوں کا احساس کریں اور جتنے درخت لگاسکتے ہیں لگائیں اور جنگلات کی مصنوعات یعنی کاغذ اور عمارتی لکڑی کا کم سے کم اور احتیاط سے استعمال کریں۔

خلاصہ

* انسان کا انحصار ماحول پر ہے اور ماحول کو انسان متاثر کرتا ہے۔
* جاندار اور غیر جاندار اشیا کے مابین باہمی عمل سے ایک نظام بنتا ہے جسے ماحولیاتی نظام کہتے ہیں۔
* خوراک کے لیے تمام جاندار ایک دوسرے پر انحصار کرتے ہیں۔
* پودے اپنی خوراک خام اشیا سے ضیائی تالیف کے عمل سے خود بناتے ہیں، اس لیے انھیں پیداکار کہتے ہیں۔
* جانور بالواسطہ یا بلاواسطہ اپنی خوراک کے لیے پودوں کے محتاج ہوتے ہیں، اس لیے انھیں صارفین کہا جاتا ہے۔
* خوراک کے لیے جانوروں اور پودوں اور جانوروں اور جانوروں کے درمیان رشتے کو غذائی زنجیر یا غذائی جال سے بیان کیا جاتا ہے۔
* ماحول میں توازن بہت سے دوبارہ استعمال کے قابل بنانے والے اعمال کی مدد سے بحال رہتا ہے۔ تحلیل کنندگان مردہ نامیاتی مادوں کو چھوٹے چھوٹے حصوں میں تحلیل کردیتے ہیں تاکہ پودے انھیں دوبارہ استعمال کرسکیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ، نائٹروجن اور پانی یہ سب فطرت میں بار بار زندگی کے افعال سے گزرتے ہوئے واپس آجاتے ہیں اور انھیں دوبارہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ پانی تبخیر اور پھر بارش کے ذریعے ایک گردشی چکر میں مصروف عمل رہتا ہے۔
* بہت سے پودوں اور جانوروں کو انسان مختلف طریقوں سے استعمال کرتا ہے۔ بعض پودے اور جانور انسان کے لیے ضرر رساں بھی ہوتے ہیں، خاص طور پر وہ جو فصلوں کو کھا جاتے ہیں اور بیماریوں کا موجب بنتے ہیں۔
* خوردبینی جاندار اکثر بیماریوں کا باعث بنتے ہیں۔ بیماریوں سے ویکسی نیشن کے ذریعے، ماحول، خوراک اور پانی کو صاف رکھ کر بچا جاسکتا ہے۔
* مٹی، پانی اور ہوا آلودہ ہورہی ہیں اور یہ آلودگی دھوئیں، صنعتی فضلے، کوڑا کرکٹ، گندے پانی، اشعاع اور آواز سے ہوتی ہیں۔
* یہ بہت ضروری ہے کہ آلودگی کو کم کیا جائے تاکہ ماحول کا تحفظ ہو۔
* ماحولیاتی تحفظ کے لحاظ سے زمین پر زندگی کی بقا ایک کلیدی مسئلہ ہے۔

مشقیں

2.01۔ مندرجہ ذیل جملوں کو مناسب الفاظ کے ساتھ مکمل کریں۔

(i) اگر دو جانداروں کا باہمی انحصار ہو تو وہ ________ کے لیے ایک دوسرے پر ________ کرتے ہیں۔

(ii) تمام جاندار اپنی خوراک کے لیے ________ پر انحصار کرتے ہیں خواہ وہ گوشت خور ہی کیوں نہ ہوں۔

(iii) ماحولیاتی نظام میں ری سائیکلنگ کے عمل میں ______ ، ______ اور تحلیل کنندگان شامل ہوتے ہیں۔

(iv) جب مردہ اور لاغر جراثیم ________ کی شکل میں ہمارے جسموں میں داخل کیے جاتے ہیں تو بیماریاں پیدا کرنے والے ________ کو مارنے والے کیمیکلز پیدا ہوتے ہیں۔

(v) ہلکی گیسیں خارج ہو کر بلند مقامات پر پہنچ جاتی ہیں جہاں وہ ________ کی تہہ جو ہمیں ________ کے مضر اثرات سے بچاتی ہیں، کے ساتھ عمل کرتی ہیں۔

(vi) جنگلات کو ختم کرنے سے زمین کی ______ بڑھ جاتی ہے، ______ کے مسکن تباہ ہو جاتے ہیں اور ______ جال درہم برہم ہو جاتا ہے۔

2.02 - مندرجہ ذیل بیانات میں سے ہر ایک میں ایک غلطی ہے۔ غلط لفظ کے نیچے لائین لگائیں اور جملہ دوبارہ درست کر کے لکھیں۔

(i) پودے مٹی میں موجود نائٹروجن کے مرکبات سے شکر بناتے ہیں

(ii) نشاستہ اور شکر خوراک کی وہ صورتیں ہیں جنھیں روغنیات کہا جاتا ہے۔

(iii) آسمانی بجلی فضا میں موجود نائٹروجن کے آکسائیڈ بناتی ہے۔

2.03 - دیے گئے سوالات کے جوابات ہدایت کے مطابق ایک یا ایک سے زیادہ چن کر دیں۔

(i) مندرجہ ذیل میں سے کونسی بات اس طریقے کو ظاہر کرتی ہے جس طریقے پر انسان ماحول کا محتاج ہے۔

(الف) ماحول انسان کو خوراک فراہم کرتا ہے۔ (ب) انسان ماحول کے بغیر شائد ہی زندہ رہ سکے۔

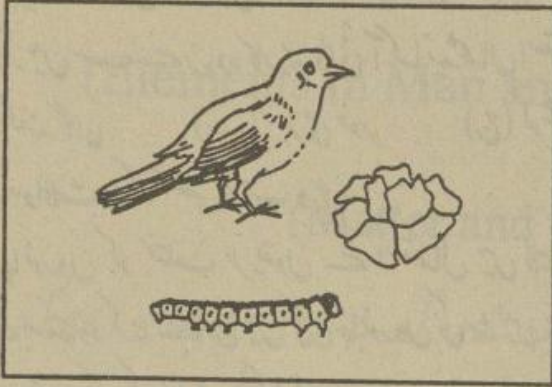
(ج) ماحول انسان کے رہنے سہنے کے طریقے کو متاثر کرتا ہے۔ (د) انسان ماحول کو مسلسل تبدیل کر رہا ہے۔

(ہ) انسان ماحول کو آرام کرنے اور اس سے لطف اندوز ہونے کے لیے استعمال کرتا ہے۔

(ii) غذائی جال میں مندرجہ ذیل سبزی خور جانوروں کو عام طور پر کس زمرے میں رکھا جاتا ہے؟

(الف) پیدا کار　　　(ب) درجہ اوّل کے صارف

(ج) درجہ دوم کے صارف　　　(د) درجہ سوم کے صارف

(iii) شکل میں تین جاندار اشیا کو دکھایا گیا ہے - اگر انھیں غذائی زنجیر میں رکھا جائے تو آپ انھیں کس ترتیب سے لکھیں گے۔

(الف) I　II　III

(ب) I　III　II

(ج) II　III　I

(د) III　I　II

(ہ) III　II　I

(iv) انسان نائٹروجن ہوا سے براہ راست حاصل کر کے استعمال نہیں کرسکتا۔ الف، ب، ج، د چار عمل بیان کیے گئے ہیں جو نائٹروجن کو ہوا سے لے کر انسان کے قابل استعمال بنانے کے لیے بہت اہم ہیں۔ حروف کو اس ترتیب سے لکھیں جس ترتیب سے یہ عمل نائٹروجن کو آدمی کے لیے قابل استعمال بنانے تک واقع ہوئے۔

(الف) جانور پودے کھاتے ہیں۔　　　(ب) نائٹروجن کے مرکبات مٹی میں ذخیرہ ہوجاتے ہیں۔

(ج) بیکٹیریا نائٹروجن کے مرکبات پیدا کرتا ہے۔　　　(د) پودے نائٹروجن کے مرکنات کو جذب کرتے ہیں۔

(v) مندرجہ ذیل میں سے کونسی اہم وجہ ہے کہ پانی پینے سے پہلے ابال لیا جائے۔

(الف) اسے ہلکا کرنے کے لیے۔　　　(ب) بیکٹیریا کو تلف کرنے کے لیے۔

(ج) تپ دق سے بچاؤ کے لیے۔　　　(د) فضلے کو الگ کرنے کے لیے۔

(ہ) رنگ ورم کو تلف کرنے کے لیے۔

(vi) وہ جھیلیں جنھیں زرعی زمینوں سے گزر کر آنے والے دریا پانی مہیا کرتے ہیں وہ اتنی آلودہ ہوجاتی ہیں کہ وہ مچھلی جیسی کسی آبی حیات کو زندہ نہیں رکھ سکتیں۔ مندرجہ ذیل میں سے کس مواد کے متعلق زیادہ امکان ہے کہ وہ دریا میں بہہ کر آگیا جس کی وجہ سے ایسا ہوا ہے؟

(الف) انسانی بول و براز　　(ب) مردہ جانور اور پودے
(ج) کیمیائی کرم کش ادویات اور پیسٹی سائیڈز　　(د) زرعی بیکٹیریا اور وائرس
(ہ) صنعتی فاضل مادے اور دھاتیں

(vii) غذائی چکر کو مندرجہ ذیل طریقے سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

مٹی۔ پیدا کنندگان۔ سبزی خور۔ گوشت خور۔ تحلیل کنندگان۔ مٹی

اس چکر میں سب سے زیادہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کہاں استعمال ہوتی ہے؟

(الف) پیدا کنندگان　　(ب) سبزی خور　　(ج) گوشت خور　　(د) تحلیل کنندگان　　(ہ) مٹی

2.04۔ ان سوالات کے مختصر جواب دیں۔

(i) انسان جانوروں کو مختلف طریقوں سے استعمال میں لاتا ہے۔ مندرجہ ذیل میں سے ہر مقصد جس میں انسان جانوروں سے استفادہ کرتا ہے ان میں تین جانوروں کی مثالیں دیں۔

(الف) خوراک کی فراہمی کے لیے۔

(ب) بار برداری کی فراہمی کے لیے۔

(ج) کپڑوں کی فراہمی کے لیے۔

(ii) مندرجہ ذیل جانوروں اور پودوں کو ایک غذائی جال کے خاکے میں دکھائیں۔

سبزیاں، گھاس، چوہے، سانپ، عقاب، خرگوش اور دیسی بلیاں۔

(iii) کاربن ڈائی آکسائیڈ کے چکر کو سادہ خاکے سے ظاہر کر کے اسے لیبل کریں۔

(iv) آپ اپنے الفاظ میں بیان کریں کہ ماحولیاتی نظام سے کیا مراد ہے۔

(v) فضائی آلودگی کی تین بڑی وجوہات بیان کریں اور یہ بھی تجویز کریں کہ ان میں سے ہر ایک کو کیسے کم کیا جاسکتا ہے۔

(vi) مختصر طور پر بیان کریں کہ کس طرح جنگلات سیلاب کے اثرات کو کم کرسکتے ہیں۔

2.05 اگر یہ سوال مشکل معلوم ہوں تو اپنے استاد صاحب سے مدد لیں۔

(i) مختصر طور پر بیان کریں کہ جنگلوں کو قائم رکھنا اور جو کاٹے جاچکے ہیں انھیں دوبارہ پودے لگا کر بحال کرنا ہمارے لیے کیوں اہم ہے؟

(ii) پاکستان میں انسانوں کی تین عام بیماریوں کی فہرست تیار کریں۔ وضاحت سے بیان کریں کہ ان میں سے ایک بیماری کی کیا وجہ ہے۔ ان اقدامات کو بھی بیان کریں جن کی وجہ سے ان بیماریوں کے لاحق ہونے کا خطرہ کم ہوجائے۔

باب 3

انسان اور ماحول میں موجود عناصر

(Elements in Man and Environment)

3.01- مادہ اور ماحول (Matter and environment)

آپ ماحول کے متعلق جانتے ہیں؟ ہر چیز جو ہمارے ارد گرد ہے جس میں ہم چلتے ہیں، کام کرتے ہیں اور رہتے ہیں اور جو ہماری زندگیوں کو متاثر کرتی ہے، ماحول کہلاتی ہے۔ ہمارے ماحول کی حدود ہمارے سیارے کے بیرونی کناروں تک پھیلی ہوئی ہیں۔ دوسرے باب میں ہم نے جاندار اشیا اور ان کے ماحول کے درمیان باہمی ربط کو متعارف کروایا تھا۔ اس باب میں ہم ان عناصر کے خواص کا مطالعہ کریں گے جو اس مادے کو بناتے ہیں، جن سے مل کر جاندار اور بے جان دونوں قسم کی اشیا بنتی ہیں۔ وہ ماحول جو جاندار اشیا کے قیام میں معاون ہے اور جس میں بے جان اشیا بھی موجود ہیں اس کے تین واضح اجزا ہیں۔

1- زمین　　2- سمندر　　3- فضا

کیا آپ جانتے ہیں کہ ان مختلف اجزا میں کس طرح کا مادہ پایا جاتا ہے؟

1- خشک زمین ہمارے سیارے کے ایک تہائی حصے پر محیط ہے۔ یہ مٹی اور چٹانوں سے مل کر بنی ہے۔ مٹی اور چٹانیں ہیئت ترکیبی اور خاصیت میں ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہیں۔ ہماری خشک زمین ان مادوں پر مشتمل ہے جو زندگی کو زمین پر قیام بخشتے ہیں۔

2- پانی، سیارہ زمین کی دو تہائی سطح کو ڈھانپے ہوئے ہے۔ سمندر بنیادی طور پر نمکین پانی ہے جو بہت زیادہ معدنی اور حیاتیاتی مواد کا منبع ہے۔ یہ سمندری حیات کے لیے پناہ گاہ اور خوراک مہیا کرتا ہے اور بنی آدم کے لیے سفر اور خوراک کا ماخذ ہے۔

3- فضا بنیادی طور پر گیسوں سے مل کر بنتی ہے۔ ہم پڑھ چکے ہیں کہ صاف خشک ہوا میں حجم کے لحاظ سے h

نائٹروجن 78 فیصد ہوتی ہے اور آکسیجن 21 فیصد۔ جبکہ باقی کا ایک فیصد دوسری گیسیں ہیں جن میں زیادہ مقدار آرگان کی ہے۔ ہیلیئم، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات بھی معمولی مقدار میں فضا میں موجود ہوتے ہیں۔

3.02۔ جائزہ (Review)

آپ کرۂ ہوائی اور پانی کے خواص کے متعلق معلومات حاصل کر چکے ہیں اور مادہ کی ساخت اور اس کی ہیئت ترکیبی کے متعلق بھی جانتے ہیں۔ اب آپ گیسوں، محلولوں، تیزابوں، اساسوں اور نمکیات کے ساتھ تجربات کریں گے تاکہ آپ پانی کی ماہیئت کا کھوج لگا سکیں اور ماحول اور جاندار اشیا میں ان کے کردار کا اندازہ کر سکیں۔

پچھلی جماعتوں میں ہم پڑھ چکے ہیں کہ بے عمل (Inert) گیسوں کے سوا عنصر کے ایٹم آزادانہ طور پر اپنا وجود برقرار نہیں رکھ سکتے۔ ایٹم آپس میں مل کر مالیکیول بناتے ہیں۔ مختلف عناصر کے ایٹم ایک دوسرے کے ساتھ سادہ ایٹمی نسبتوں سے عمل کر کے مرکبات بناتے ہیں۔ ان مرکبات کی خصوصیات ان عناصر، جن سے مل کر یہ مرکب بنتے ہیں، کی خصوصیات سے بہت ہی مختلف ہوتی ہیں۔ آئیے پانی کی مثال سے اسے واضح کریں۔

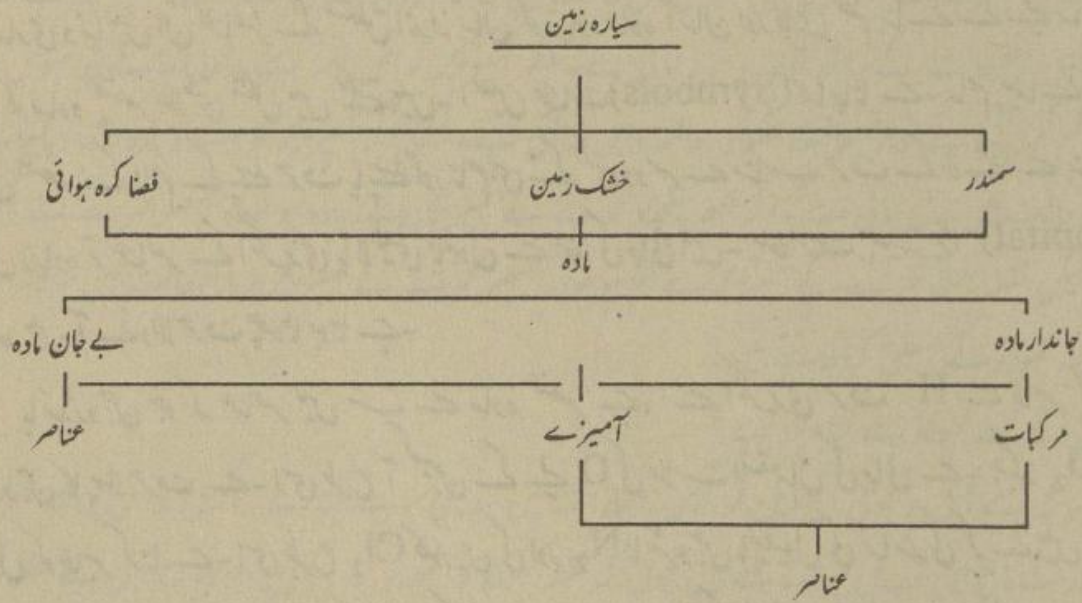
پانی ایک مرکب ہے۔ یہ آکسیجن اور ہائیڈروجن سے مل کر بنتا ہے۔ پانی کے خواص اس کے تعمیری اجزا ہائیڈروجن اور آکسیجن جو کہ عناصر ہیں، کے خواص سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ پانی کو ایک عالمگیر محلل کہا جاتا ہے۔ کیوں کہ اس میں حل ہوجانے والی چیزوں کی تعداد بہت زیادہ ہے۔ خون میں زیادہ مقدار پانی کی ہی ہوتی ہے۔ خون کا 90 فیصد پلازما پانی پر مشتمل ہے۔ ہمارے جسم میں ہونے والے بیشتر افعال مثلاً آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ، خوراک اور جسم کی دوسری فالتو گیسوں اور مادوں کی نقل و حرکت کا انحصار پانی کی اسی خاصیت پر ہے کہ وہ ان سب چیزوں کو حل کر لیتا ہے۔

آپ پڑھ چکے ہیں کہ محلول، محلل کا آمیزہ ہوتے ہیں۔ محلول کو ابالنے اور اس کی بھاپ کی دوبارہ تکثیف سے ثابت کیا جا سکتا ہے کہ بھاپ پانی کی گیسی شکل ہے۔ اس طرح محلل کو جو برتن میں پیچھے رہ جاتا ہے محلل سے الگ کیا جا سکتا ہے۔

آپ کی گزشتہ معلومات کے جائزے سے ہمارا مقصد یہ ہے کہ آپ کی معلومات کو دہرایا جائے تاکہ آپ مادہ کی ہیئت ترکیبی کے مفصل مطالعے کے لیے تیار ہو جائیں۔

مادے کو بنیادی طور پر دو گروہوں یعنی جاندار مادہ اور بے جان مادہ میں رکھا جا سکتا ہے۔

3.03۔ بے جان مادے کی ہیئت ترکیبی (Composition of non-living matter)

ہم سیارہ زمین کے ماحول میں بے جان مادے کے پھیلاؤ کے جائزے کا خلاصہ مندرجہ ذیل شکل سے دکھا سکتے ہیں۔

مختلف قسم کی شکلوں میں پایا جانے والا بے جان مادہ عناصر سے مل کر بنتا ہے۔ ماہرین کیمیا نے قدرتی طور پر پائے جانے 90 کے قریب عناصر دریافت کیے ہیں۔ ان 90 عناصر میں سے اکثر بہت تھوڑی مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ فضا یا کرہ ہوائی میں پائے جانے والے بڑے عناصر نائٹروجن اور آکسیجن ہیں جو مشترکہ طور پر بلحاظ حجم ہوا کا 99 فیصد ہیں۔

زمین کی پرت میں زیادہ تر آکسیجن، سیلیکون، ایلومینیم، میگنیشیم، سوڈیم، کیلشیم اور لوہا پایا جاتا ہے۔ یہ سب مل کر زمین کا 97 فیصد بناتے ہیں۔ سمندری پانی تقریباً 86 فیصد آکسیجن، 11 فیصد ہائیڈروجن اور 2 فیصد کلورین اور ایک فیصد سوڈیم جیسی معدنیات پر مشتمل ہے۔

3.04۔ جاندار مادے کی ہیئت ترکیبی (Composition of living matter)

جاندار اشیا بھی قدرتی طور پر پائے جانے والے انھی 90 عناصر سے بنتی ہیں۔ ان میں سے 25 عناصر جاندار اشیا میں پائے جاتے ہیں، انھیں "عناصر حیات" کہا جاتا ہے۔ ان 25 عناصر میں سے چار عناصر کاربن، آکسیجن، ہائیڈروجن اور نائٹروجن انسانی جسم میں زیادہ تعداد میں مرکبات بناتے ہیں اور یہ سب مل کر انسانی جسم میں موجود مادے کا 96 فیصد بناتے ہیں۔

3.05۔ عناصر اور ان کی علامات (Elements and their symbols)

اب تک ایک سو دس کے قریب عناصر معلوم ہو چکے ہیں۔ ان میں سے 90 عناصر قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں۔ ساری دنیا میں ان عناصر کے متعلق انداز بیان کو زیادہ سادہ آسان اور قابل فہم بنانے کے لیے سائنس دان ان عناصر کو سادہ مختصر علامتی شکل میں لکھتے ہیں۔ انھیں علامات (Symbols) کہا جاتا ہے۔ عام پیمانے پر مانی گئی یہ علامتیں عنصر کے نام کے پہلے حرف یا پہلے اور نام ہی کے کسی دوسرے مناسب حرف کے ملانے سے بنائی جاتی ہیں۔ علامتیں زیادہ تر عناصر کے انگریزی یا لاطینی ناموں سے اخذ کی جاتی ہیں۔ پہلا حرف ہمیشہ بڑا (Capital) ہوتا ہے جبکہ بعد میں آنے والا حرف چھوٹا ہوتا ہے۔

ہائیڈروجن جو کہ عناصر میں سب سے سادہ عنصر ہے، اسے انگریزی حرف H سے ظاہر کیا جاتا ہے جو ہائیڈروجن کا پہلا حرف ہے۔ اسی طرح آکسیجن کے لیے O کی علامت استعمال کی جاتی ہے۔ جبکہ O_2 آکسیجن کے مالیکیول کو ظاہر کرتا ہے۔ اسی طرح Cl_2 کلورین کی اور N_2 نائٹروجن مالیکیول کی نمائندگی کرتے ہیں۔ جبکہ Cl اور N بالترتیب کلورین اور نائٹروجن کے عناصر کی علامت ہیں۔ علامتوں کی بعض اور مثالیں درج ذیل ہیں۔

Au ظاہر کرتا ہے "آورم" کو جو سونے کا لاطینی نام ہے۔

Ag ظاہر کرتا ہے "آرجینٹم" کو جو چاندی کا لاطینی نام ہے۔

Na ظاہر کرتا ہے "نیٹریم" کو جو سوڈیم کا لاطینی نام ہے۔

Fe ظاہر کرتا ہے "فیرم" کو جو لوہے کا لاطینی نام ہے۔

Sn ظاہر کرتا ہے "اسٹینم" کو جو قلعی کا لاطینی نام ہے۔

Pb ظاہر کرتا ہے "پلمبم" کو جو سیسے کا لاطینی نام ہے۔

دوسرے عناصر کی علامتیں اس باب کے آخر میں متعارف کرائی گئی ہیں۔

3.06۔ عناصر کے طبعی خواص (Physical properties of elements)

عام طور پر عناصر کمرے (اس جگہ) کے ٹمپریچر پر گیس، مائع اور ٹھوس حالت میں ہوتے ہیں۔ ہم یہ کیسے معلوم کرسکتے ہیں کہ کمرے کے معمول کے ٹمپریچر پر کوئی عنصر کس طبعی حالت میں پایا جاتا ہے؟

اس سوال کا جواب دینے کے لیے ہمیں طبعی اعداد و شمار کے جدول میں عناصر کے درجہ پگھلاؤ اور درجہ کھولاؤ کو دیکھنے کی ضرورت ہے۔

(i) نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھولاؤ (Melting and boiling points)

کسی چیز کے نقطہ پگھلاؤ سے کیا مراد ہے؟

نقطہ پگھلاؤ وہ ٹمپریچر ہے جس پر کوئی ٹھوس مائع حالت میں بدلنا شروع ہوجاتی ہے۔ یہ وہ ٹمپریچر ہے جس پر ٹھوس چیز اپنی ہی مائع حالت کے ساتھ توازن میں ہوتی ہے۔ اگر ٹمپریچر کو اس نقطہ سے بڑھایا جائے تو ٹھوس پگھلتا ہے۔ اگر اسے کم کردیا جائے تو مائع حالت ٹھوس حالت میں بدلتی ہے۔ لیکن اگر ٹمپریچر کو بہت زیادہ بڑھادیا جائے تو مائع حالت گیسی حالت میں بدل جاتی ہے۔ اگر نقطہ پگھلاؤ کمرے کے ٹمپریچر سے زیادہ ہو تو وہ عنصر کمرے کے ٹمپریچر پر ٹھوس ہوگا۔ لیکن نقطہ پگھلاؤ کمرے کے ٹمپریچر سے کم ہو تو وہ عنصر کمرے کے ٹمپریچر پر مائع حالت میں ہوگا۔

آپ نقطہ کھولاؤ کے متعلق کیا جانتے ہیں؟

کسی چیز کے نقطہ کھولاؤ سے کیا مراد ہے؟

یہ وہ ٹمپریچر ہے جس پر کوئی مائع ابل کر گیس یا بخارات میں تبدیل ہونے لگتا ہے۔ گیس کا اس پر الٹا عمل بھی ہوتا ہے یعنی بخارات مائع میں تبدیل ہونے لگتے ہیں چوں کہ نقطہ کھولاؤ کا انحصار کرہ ہوائی پر ہوتا ہے اس لیے نقطہ کھولاؤ ہمیشہ معیاری کرہ ہوائی کے دباؤ کے حوالے سے بیان کیا جاتا ہے۔

نقطہ کھولاؤ کا علم کسی عنصر کے کمرے کے ٹمپریچر پر ٹھوس، مائع یا گیس ہونے کے متعلق ہماری کیسے مدد کرسکتا ہے اس سوال کے جواب کے لیے عملی مشق 3.01 کریں۔

(ii) آپ کتنے کثیف ہیں؟ (How dense are you?)

دو تھیلوں میں سے ایک میں ایک کلو گرام چاول اور دوسرے میں ایک کلو گرام دھنی ہوئی روئی لیں۔ تو آپ دیکھیں گے کہ چاول روئی سے چھوٹا ہے اور اٹھانے میں مشکل ہے جبکہ روئی کا تھیلا بڑا ہے اور اٹھانے میں آسان ہے۔ ایسا کیوں ہے؟

ایسا اس لیے ہے کہ چاول کے دانے خوب پیوستہ ہوتے ہیں۔ اس کے مالیکیول بہت قریب ہوتے ہیں اور آپس میں مضبوطی سے بندھے ہوتے ہیں۔ اس کے مقابلے میں روئی کے مالیکیولوں کے درمیان روئی دھننے سے زیادہ جگہ پیدا ہوجاتی ہے۔

ایک کلوگرام چاول تقریباً 1.2 لٹر جگہ گھیریں گے جبکہ ایک کلو گرام روئیں دار روئی اگرچہ وزن میں چاولوں ہی جتنی ہے لیکن اس کا حجم چاولوں کے حجم سے تقریباً 14 گنا زیادہ ہوگا۔

چاولوں اور روئی دونوں کی کمیت ایک جتنی یعنی ایک کلو گرام ہے لیکن چاول، روئی کی جگہ کا 1/14 حصہ گھیرتا

ہے۔ اس کمیت اور حجم کے موازنے سے ہم یہ نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ:

جسامت میں کم ہونے کا مطلب ہلکا ہونا نہیں اور نہ ہی جسامت میں بڑا ہونے کا مطلب بھاری ہونا ہے۔ سائنسی اصطلاح میں ہم کہتے ہیں کہ چاول، روئیں دار روئی سے زیادہ کثیف ہے۔ وہ طبعی پیمائش جو کسی چیز کی کمیت اور اس چیز کی وجہ سے گھیرے جانے والی جگہ کے مابین ہے اسے لفظ کثیف سے بیان کیا جاتا ہے اور اسے کثافت کہا جاتا ہے۔

کثافت کی یوں تعریف کی جاتی ہے کہ یہ وہ پیمائش ہے جو بتاتی ہے کہ دیے ہوئے جسم میں کتنی کمیت سما سکتی ہے۔ عموماً کمیت کی گراموں میں اور حجم کی مکعب سینٹی میٹر میں پیمائش کی جاسکتی ہے۔ کثافت کی اکائی کو مخفف کر کے گرام فی مکعب سینٹی میٹر (g/cm^3) لکھا جاتا ہے۔ کثافت = $\frac{\text{کمیت}}{\text{حجم}}$

ایک مکعب نما کی کثافت معلوم کرنے کے لیے پہلے اس کی کمیت گراموں میں معلوم کی جاتی ہے۔ پھر اسے اس کے حجم سے جو کعب سینٹی میٹر میں پایا جاتا ہے، تقسیم کرتے ہیں۔ مکعب کے ایک طرف کی لمبائی معلوم کر کے اس کا حجم معلوم کرنا کوئی مشکل نہیں، لیکن ایک بے قاعدہ جسم جیسے کہ آپ کا اپنا جسم ہے یا چاول کا حجم بھلا آپ کیسے معلوم کریں گے؟

کثافت مادے کی ایک اہم خاصیت ہے۔ مادے کی اپنی مخصوص کثافت ہوتی ہے جس کی بنیاد پر عنصر یا مرکب کی شناخت کی جاتی ہے۔ دھاتوں کے لیے یہ اہم خاصیت ہے جس کی بنیاد پر یہ فیصلہ کیا جاتا ہے کہ اس دھات کو کیسے بہتر طریقے پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔

عناصر کے طبعی خواص کے جدول (جو عملی مشق 3.01 میں دیا گیا ہے) کثافتوں کے مطالعہ سے گیسوں کی بڑی وضاحت سے شناخت کی جاسکتی ہے کیوں کہ ان کی کثافت ٹھوس اور مائع کے مقابلے میں بہت کم ہوتی ہے۔

3.07۔ عناصر کی دیگر خاصیتیں (Other properties of elements)

آپ جانتے ہیں کہ آکسیجن اور نائٹروجن گیسیں ہیں اور یہ بھی کہ وہ بے رنگ ہیں۔ آپ یہ بھی جانتے ہیں کہ کاربن ٹھوس سیاہ چیز ہے یا سیاہ کاجل (کالک) کی شکل میں پائی جاتی ہے اور یہ کہ ہیرے کی صورت میں بھی پائی جاتی ہے۔

بھلا عام گندھک کی حالت اور رنگ کیسا ہے؟

تانبا چمکیلا سرخ ہوتا ہے جبکہ چاندی سفید آبدار ہوتی ہے۔ سونے کا رنگ زرد سے لے کر سنہری زرد آبدار ہوتا ہے۔ کثافت، نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھولاؤ کے علاوہ عناصر کی اور بہت سی طبعی اور کیمیاوی خاصیتیں ہوتی ہیں جو ہمیں ان کی شناخت کرنے اور اس بات کا فیصلہ کرنے میں مدد دیتی ہیں کہ کسی عنصر سے کس طرح بہتر فائدہ اٹھایا

جاسکتا ہے۔

ٹمپریچر نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھولاؤ کے اعداد و شمار سے جو عملی مشق 3.01 کے جدول میں دیے گئے ہیں، سے ہم بتاسکتے ہیں کہ آیا کمرے کے ٹمپریچر پر کوئی جسم ٹھوس ہے، مائع ہے یا گیس ہے۔ لیکن طبعی مشاہدے سے یہ خواص نمایاں طور پر پہچانے جاسکتے ہیں۔ ظاہری شکل و صورت کسی عنصر کی ایک واضح خاصیت ہے۔

3.08۔ دھاتیں اور غیر دھاتیں (Metals and non-metals)

جس طرح ہم طلبہ اور طالبات کا مختلف گروہوں جیسے پرائمری اسکول کے طلبہ / طالبات مڈل اسکول کے طلبہ / طالبات اور ثانوی اسکول کے طلبہ / طالبات میں تقسیم کرتے ہیں۔ اسی طرح سائنسدانوں نے معلوم شدہ عناصر کو دو بڑے گروہوں میں بانٹ دیا ہے۔ یہ نیچے درج ذیل ہیں۔

(الف) دھاتیں (ب) غیر دھاتیں

کیا آپ اندازہ لگاسکتے ہیں کہ اس درجہ بندی کی بنیاد کیا ہوسکتی ہے؟ جی ہاں۔ اس کی بنیاد عناصر کی خصوصیات ہیں۔ ایک گروہ جو خاص قسم کی طبعی اور کیمیائی خواص کا حامل ہے اسے دھاتوں کے زمرے میں رکھ دیا جاتا ہے۔

عناصر کا ایک اور گروہ جن کے کچھ خواص مشترک ہوتے ہیں (لیکن دھاتوں سے مختلف) انھیں غیر دھاتوں کے زمرے میں رکھ دیا جاتا ہے۔ قدرتی طور پر پائے جانے والے 90 عناصر میں سے 20 غیر دھاتی عناصر اور 70 دھاتی عناصر ہیں۔

کچھ عناصر ایسے بھی ہیں جن کے کچھ خواص حقیقی دھاتوں اور حقیقی غیر دھاتوں کے خواص کے بین بین ہوتے ہیں۔ انھیں میٹالائڈ (Metalloid) کہتے ہیں۔ میٹالائڈ اور عناصر کی درجہ بندی کے دوسرے طریقوں کے متعلق آپ اگلی جماعتوں میں پڑھیں گے۔

سرگرمی نمبر 3.01: ظاہری شکل و صورت سے دھاتوں اور غیر دھاتوں کو پہچانیں۔

چیزوں کے جو نمونے استاد صاحب جماعت میں لائے ہیں انھیں ایک دوسرے کو دیتے جائیں۔ ہر چیز پر نمبر لکھے ہوئے ہیں۔ ہر چیز کو ایک ایک کرکے پہچانیں اور ان کے نام لکھیں۔ اپنے نتیجہ کا موازنہ اپنے ساتھی کی لسٹ سے کریں اور پھر اس کا موازنہ استاد صاحب کی مہیا کی ہوئی لسٹ کے ساتھ کریں۔ اگر کوئی اختلاف ہے تو اس چیز کے متعلق دوبارہ سوچیں۔

دھاتوں کو یقینی طور پر ہمیشہ دوسری چیزوں سے الگ پہچانا جاسکتا ہے۔ کیا آپ دھاتوں کی ان نمایاں خصوصیات کے متعلق بتاسکتے ہیں جن کو سامنے رکھتے ہوئے ان کی پہچان کی جاسکتی ہے۔ جی ہاں! یہ خصوصیات

درج ذیل ہیں۔

(i) دھاتیں چمک رکھتی ہیں۔

(ii) کمرے کے ٹمپریچر کے لحاظ سے ہاتھ کو گرم یا ٹھنڈی محسوس ہوتی ہے۔

(iii) انھیں موڑا بھی جاسکتا ہے اور دوبارہ اصلی حالت پر لوٹایا بھی جاسکتا ہے۔

(iv) انھیں کھینچ کر تار بنایا جاسکتا ہے۔ (اس خاصیت کو تار پذیری کہتے ہیں)۔

(v) انھیں کوٹ کر مختلف موٹائیوں کی چادریں بنائی جاسکتی ہیں یا مختلف شکلوں میں ڈھالا جاسکتا ہے۔ (اس خاصیت کو ورق پذیری کہتے ہیں)

(vi) یہ بجلی کی موصل ہیں۔

سرگرمی نمبر 3.02: ایصالیت حرارت (Conduction of heat)

پرانے خشک سیل سے کاربن راڈ نکال لیں۔ اسی موٹائی کی ایک دھاتی سلاخ لیں۔ ان کے ایک طرف کے سروں کو اپنے انگوٹھے اور انگلی کے درمیان اکٹھا پکڑیں اور دوسرے سروں کو اسپرٹ لیمپ کے شعلے پر رکھیں۔

اس سے آپ ایک دھات اور غیر دھات کی چیزوں کی ایصالیت حرارت کے متعلق کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

سرگرمی نمبر 3.03: ایصالیت برق (Conduction of electricity)

ایصالیت برق کے جانچنے کے سامان کو استعمال کرتے ہوئے دی ہوئی دھاتوں اور غیر دھاتوں کے نمونوں کی برقی ایصالیت کی پرکھ کریں۔ ان تجربات سے آپ کیا نتائج اخذ کرتے ہیں؟

سرگرمی نمبر 3.04: سختی کی خاصیت (Property of hardness)

کیا تمام دھاتیں ایک جتنی سخت ہوتی ہیں؟ کیا آپ ایک دھات سے دوسری دھات پر خراش ڈال سکتے ہیں؟ کیا تمام غیر دھاتیں نرم ہوتی ہیں؟

دی گئی دھاتوں اور غیر دھاتوں کے نمونوں کی سختی ٹیسٹ کریں۔

سرگرمی نمبر 3.05: عناصر کی خاصیتوں کا رجحان (Trends in properties of elements)

عملی مشق 3.01 میں دیے گئے اعداد و شمار اور مندرجہ ذیل جدول میں دکھائے گئے اعداد و شمار سے آپ دھاتوں اور غیر دھاتوں کی خاصیتوں کے متعلق کیا عمودی نتائج اخذ کرسکتے ہیں؟

جدول 3.01 پر دھاتوں اور غیر دھاتوں کے اعداد و شمار

نمبر شمار	چیزیں	کثافت گرام فی مکعب سینٹی میٹر	سخت مول پیمانے پر	نقطہ پگھلاؤ 0 °C
1	سوڈیم (Na)	1.0	0.4	98
2	پوٹاشیم (K)	0.9	0.5	64
3	میگنیشیم (Mg)	1.7	2.0	650
4	کیلشیم (Ca)	1.6	1.7	845
5	ایلومینیم (Al)	2.7	2.3	660
6	زنک (Zn)	7.18	2.5	419
7	آئرن (Fe)	7.9	4.5	1540
8	تانبا (Cu)	9.0	2.5–3.0	1083
9	چاندی (Ag)	0.5	2.3–3.0	961
10	سیسہ (Pb)	11.4	1.5	327
11	پارہ (Hg)	13.6	مائع	–39
12	سونا (Au)	19.3	2.5–3.0	1063
13	کاربن، ڈائمنڈ (ہیرا)	3.5–3.53	10.0	3500
	کاربن، گریفائٹ	2.09–2.23	0.5–1.0	3730
14	آیوڈین (I)	4.94	1.7	114
15	گندھک (S)	2.07	15–25	119

اگرچہ شکل و شبیہات کے لحاظ سے ہم ایک دھات کو ایک غیر دھات سے الگ پہچان سکتے ہیں، لیکن دھاتیں اور غیر دھاتیں دونوں ہی اپنی مخصوص خاصیتوں کے باوجود اپنے طبعی خواص مثلاً کثافت، سختی اور نقطہ پگھلاؤ میں بہت زیادہ اختلاف رکھتی ہیں۔

کتاب میں دی گئی سرگرمیوں اور عملی مشقوں 3.01 اور 3.02 سے دھاتوں اور غیر دھاتوں کی طبعی خاصیتوں کا موازنہ کیا جاسکتا ہے۔

جدول 3.02 دھاتوں اور غیر دھاتوں کے طبعی خواص کا موازنہ

دھاتیں	غیر دھاتیں
1- ان پر دھاتی چمک یا آب ہوتی ہے۔	ان پر سوائے گریفائٹ، سیلیکون اور آئیوڈین کے کسی قسم کی دھاتی چمک یا آب نہیں ہوتی۔
2- یہ بجلی اور حرارت کی اچھی موصل ہوتی ہیں۔	یہ بجلی اور حرارت کی بری موصل ہوتی ہیں۔
3- عام درجہ حرارت پر یہ ٹھوس قلموں کی حالت میں ہوتی ہیں۔ (پارہ مائع ہوتا ہے)	یہ تینوں طبعی حالتوں میں پائی جاتی ہیں۔ کمرے کے درجہ حرارت پر 10 گیسیں ہیں۔ نو ٹھوس اور ایک مائع ہے۔
4- یہ تار پذیر اور ورق پذیر ہوتی ہیں یعنی ان کی تاریں کھینچی جاسکتی ہیں اور ان کو کوٹ کر ورق بنائے جاسکتے ہیں۔	یہ نہ ہی تار پذیر ہیں اور نہ ہی ورق پذیر۔
5- یہ دوسری دھاتوں اور چند غیر دھاتوں کے ساتھ مل کر بھرت (Alloys) بناتی ہیں۔	یہ آپس میں اور دھاتوں کے ساتھ مل کر مرکب بناتی ہیں۔

3.09۔ دھاتوں اور غیر دھاتوں کی ری ایکٹو یٹی

(Reacitivity of metals and non-metals)

کون سے عناصر قدرتی طور پر آزاد حالت میں پائے جاتے ہیں؟

کیا وجہ ہے کہ اکثر عناصر قدرتی طور پر آزاد حالت میں نہیں پائے جاتے؟

اس کا مطلب یہ ہے کہ بہت سی دھاتیں اور غیر دھاتیں بہت ری ریکٹو (Very reactive) ہیں۔ وہ ایک دوسرے کے ساتھ عمل کرتی ہیں اور قدرتی طور پر مرکبات کی صورت میں پائی جاتی ہیں۔

3.10۔ مرکبات، مرکبات کا بننا اور کیمیائی فارمولے

(Compounds, formation of compounds and chemical formulae)

مرکب کیا ہے؟ ایک مرکب کسی عنصر یا آمیزے سے کس طرح مختلف ہوتا ہے؟

اگر کوئی خالص چیز دو یا دو سے زیادہ عناصر پر مشتمل ہو تو اس چیز کو مرکب کہتے ہیں۔ دو عناصر کا مرکب، دو عناصر کے آمیزے سے اس لحاظ سے مختلف ہے کہ مرکب میں عنصر ہمیشہ بلحاظ وزن ایک معین نسبت میں موجود ہوتے ہیں جبکہ آمیزے میں نسبت کا تعین نہیں ہوتا۔ مرکب ان عناصر کے درمیان ہونے والے کیمیائی عمل کے نتیجے میں بنتے ہیں۔

زمین پر سب سے اہم مرکب پانی ہے۔ پانی ہائیڈروجن گیس اور آکسیجن گیس کے کیمیائی تعامل سے بنتا ہے۔ تعامل کی پیداوار، پانی، ان عناصر (ہائیڈروجن اور آکسیجن) جن سے یہ بنتا ہے طبعی اور کیمیائی لحاظ سے بالکل مختلف ہے۔ یہ مرکب کی خاص خصوصیت ہے اور کیمیائی تعامل کی شہادت بھی ہے۔

اسی طرح جب مقناطیسی لوہے چون کو زرد گندھک کے سفوف کے ساتھ گرم کیا جائے تو نیا مرکب آئرن سلفائیڈ (FeS) بن جاتا ہے۔ یہ سیاہ رنگ کی ٹھوس چیز ہوتی ہے۔ اس میں نہ تو لوہے کی مقناطیسیت ہوتی ہے اور نہ ہی گندھک جیسا زرد رنگ اور ملائمیت ہوتی ہے۔ جن عناصر سے یہ مرکب بنتا ہے ان کے خواص مرکب کے خواص سے مختلف ہوتے ہیں۔ مرکب کے خواص کا اپنے عناصر کے خواص سے اختلاف عناصر کے ایٹموں کے ملاپ کے اس طریقے کی وجہ سے ہے۔ جس کے نتیجے میں مرکب بنتا ہے۔ کسی مرکب میں عناصر کی مقررہ نسبت سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ہر عنصر کے ایٹموں کی ایک معین مقدار کے ملنے سے مرکب بنتا ہے۔

مرکب کو کیمیائی فارمولے سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ کیمیائی فارمولا کسی مرکب کو ظاہر کرنے کا علامتی طریقہ ہے۔ یہ مرکب کے مالیکیولز (Molecules) کو بھی ظاہر کرتا ہے۔ پانی کا کیمیائی فارمولا H_2O ہے۔ اس فارمولے سے

ظاہر ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن کے دو ایٹم اور آکسیجن کے ایک ایٹم کے ملنے سے پانی بنتا ہے۔ آئرن سلفائیڈ کا کیمیائی فارمولا FeS ہے یعنی لوہے (Fe) کا ایک ایٹم اور گندھک (S) کے ایک ایٹم سے ملاپ کرتا ہے۔

مندرجہ ذیل میں سے ہر مرکب دو عناصر سے مل کر بنتا ہے۔ کیمیائی فارمولا ہمیں یہ بتاتا ہے کہ ایٹموں کی کس نسبت میں ملاپ سے مرکب بنتا ہے۔

جدول 3.03 کیمیائی فارمولا اور ایٹموں کی فہرست

مرکب	کیمیائی فارمولا	ایٹموں کی نسبت
سوڈیم کلورائیڈ	$NaCl$	1:1
ہائیڈرو کلورک ایسڈ	HCl	1:1
کاربن ڈائی آکسائیڈ	CO_2	1:2
کیلشیم کلورائیڈ	$CaCl_2$	1:2
امونیا	NH_3	1:3

اس باب میں جہاں کہیں کیمیائی فارمولے آئے ہیں انہیں قوسین میں رکھا گیا ہے۔

3.11۔ دھاتوں کے غیر دھاتوں سے تعاملات

(Reactions of metals with non-metals)

دھاتیں عام غیر دھاتوں سے باآسانی تعامل پذیر ہوتی ہیں۔ آکسیجن کی بہت زیادہ ری ایکٹویٹی اور قدرتی طور پر اس کے بہت بڑی بڑی مقدار میں پائے جانے کی وجہ سے آکسیجن کے دوسری دھاتوں کے ساتھ تعاملات بہت اہم ہیں۔

بعض دھاتیں فوری طور پر آکسیجن کے ساتھ تعامل کرتی ہیں جبکہ بعض کو گرم کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔

$$Mg + O_2 \rightarrow MgO$$

میگنیشیم (دھات) + آکسیجن (گیس) ← میگنیشیم آکسائیڈ (سفید سفوف)

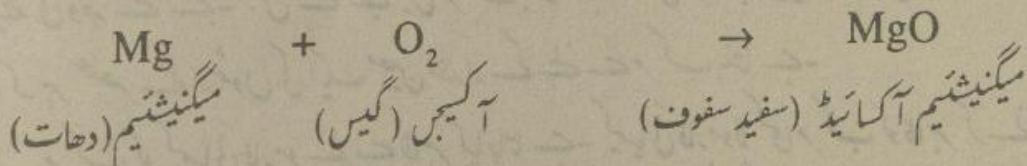
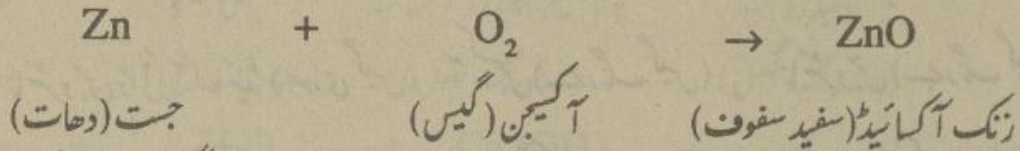
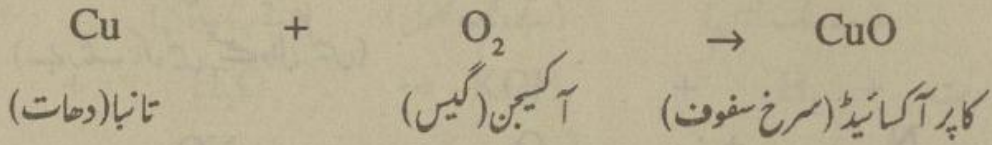
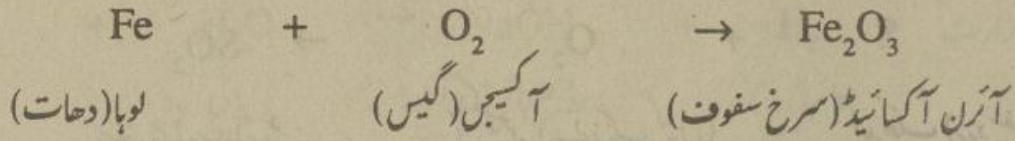
$$Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$$

لوہا(دھات)　　آکسیجن(گیس)　　آئرن آکسائیڈ(سرخ سفوف)

$$Cu + O_2 \rightarrow CuO$$

تانبا(دھات)　　آکسیجن(گیس)　　کاپر آکسائیڈ(سرخ سفوف)

$$Zn + O_2 \rightarrow ZnO$$

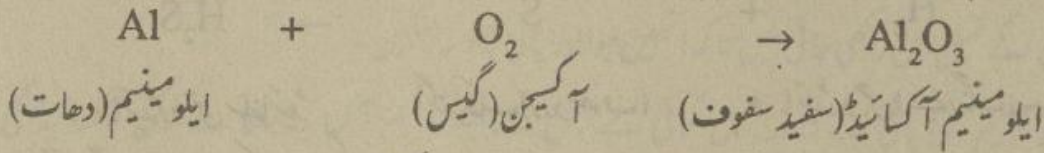
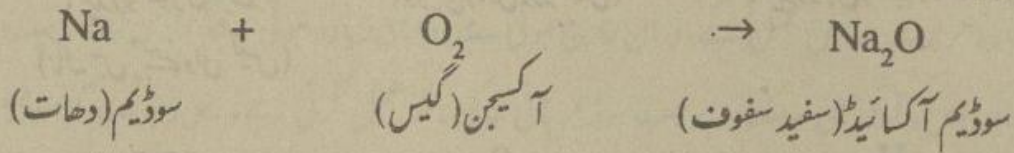
جست(دھات)　　آکسیجن(گیس)　　زنک آکسائیڈ(سفید سفوف)

جست اور تانبا کمرے کے ٹمپریچر پر اپنی چمک کھودیتے ہیں اور بے کیف سے لگتے ہیں۔ اس کی وجہ ان دھاتوں کی سطحوں پر آکسائیڈ کی ہلکی تہہ کا بن جانا ہے۔

سوڈیم اور ایلومینیم کے ساتھ آکسیجن کا تعامل اتنا تیز ہوتا ہے کہ ان دھاتوں کی نو تراشیدہ و سطح فوراً اپنی چمک کھودیتی ہے۔

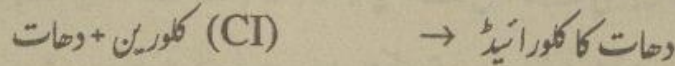
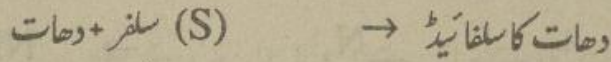
$$Na + O_2 \rightarrow Na_2O$$

سوڈیم(دھات)　　آکسیجن(گیس)　　سوڈیم آکسائیڈ(سفید سفوف)

$$Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$$

ایلومینیم(دھات)　　آکسیجن(گیس)　　ایلومینیم آکسائیڈ(سفید سفوف)

دوسری غیر دھاتیں بھی دھاتوں کے ساتھ مخصوص حالات میں عمل کرتی ہیں۔

دھات + سلفر (S) → دھات کا سلفائیڈ

دھات + کلورین (Cl) → دھات کا کلورائیڈ

3.12۔ غیر دھاتوں کے غیر دھاتوں سے تعاملات

(Reactions of non-metals with non-metals)

آکسیجن اکثر عناصر سے جن میں غیر دھاتیں بھی شامل ہیں متعامل ہوتی ہے۔

$$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$$

ہائیڈروجن (بے رنگ گیس)　　آکسیجن (بے رنگ گیس)　　پانی (بے رنگ مائع)

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

گندھک (زرد سفوف) | آکسیجن (بے رنگ گیس) | سلفر ڈائی سلفائیڈ (بے رنگ ناک میں چبھنے والی گیس)

$$N_2 + O_2 \rightarrow NO_2$$

نائٹروجن (بے رنگ گیس) | آکسیجن (بے رنگ گیس) | نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ (بھوری گیس)

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

کاربن (سیاہ سفوف) | آکسیجن (بے رنگ گیس) | کاربن ڈائی آکسائیڈ (بے رنگ گیس)

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl$$

ہائیڈروجن (بے رنگ گیس) | کلورین (پیلی زرد گیس) | ہائیڈروکلورک ایسڈ (ناک میں چبھنے والی گیس)

$$H_2 + S \rightarrow H_2S$$

ہائیڈروجن (بے رنگ، بے بو گیس) | گندھک (زرد سفوف) | ہائیڈروجن سلفائیڈ (بے رنگ گندے انڈوں کی بو والی گیس)

$$H_2 + N_2 \rightarrow NH_3$$

ہائیڈروجن (بے رنگ، بے بو گیس) | نائٹروجن (بے رنگ، بے بو گیس) | امونیا (بے رنگ ناک میں چبھنے والی گیس)

3.13 دھاتوں کا پانی کے ساتھ تعامل (Reactions of metals with water)

پانی کے ساتھ صرف چند دھاتیں اور چند غیر دھاتیں عمل کرتی ہیں۔ تاہم سوڈیم (Na)، پوٹاشیم (K) اور کیلشیم (Ca)، جیسی دھاتیں پانی کے ساتھ عمل کرتی ہیں۔ اس کے نتیجے میں مذکورہ دحات کے ہائیڈرو آکسائیڈ، ہائیڈروجن گیس (H_2) اور حرارت پیدا ہوتی ہے۔

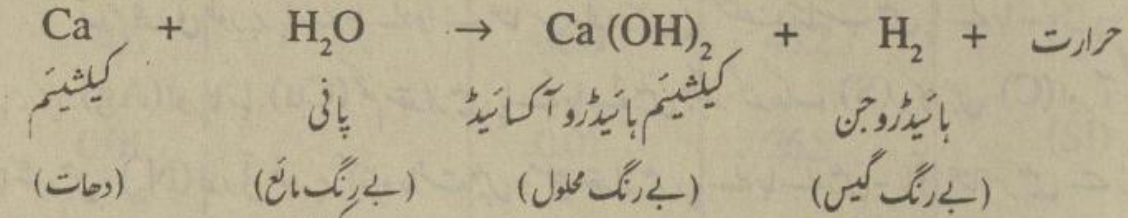
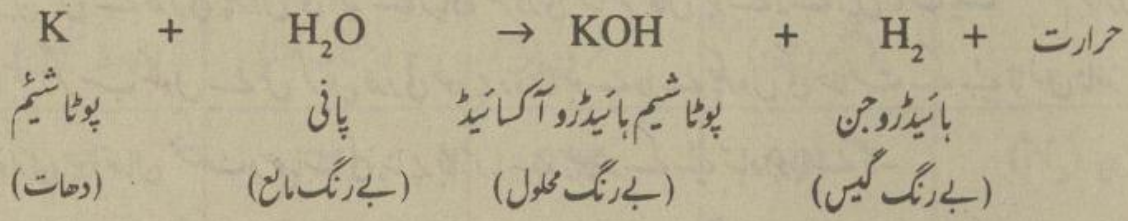
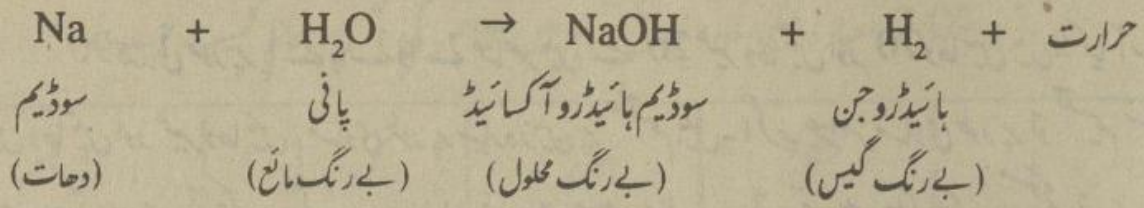
$Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2 +$ حرارت

سوڈیم (دھات) + پانی (بے رنگ مائع) ← سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (بے رنگ محلول) + ہائیڈروجن (بے رنگ گیس)

$K + H_2O \rightarrow KOH + H_2 +$ حرارت

پوٹاشیم (دھات) + پانی (بے رنگ مائع) ← پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (بے رنگ محلول) + ہائیڈروجن (بے رنگ گیس)

$Ca + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2 +$ حرارت

کیلشیم (دھات) + پانی (بے رنگ مائع) ← کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (بے رنگ محلول) + ہائیڈروجن (بے رنگ گیس)

ان تینوں میں سے پانی کا پوٹاشیم کے ساتھ عمل سب سے تیز ہے جبکہ کیلشیم کے ساتھ یہ عمل سب سے دھیما ہے۔ وہ حرارت جو اس عمل کے دوران خارج ہوتی ہے وہ اتنی زیادہ ہوتی ہے کہ اس سے ہائیڈروجن کو آگ لگ جاتی ہے۔ ایسا اس وقت بھی ہوسکتا ہے جب سوڈیم پانی کے ساتھ عمل کرتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ سوڈیم اور پوٹاشیم کی دھاتیں مٹی کے تیل میں رکھی جاتی ہیں تاکہ انھیں ہوا اور پانی چھو نہ سکیں۔

ایلومینیم بھی پانی کے ساتھ عمل کرتی ہے جس سے ایلومینیم آکسائیڈ بنتا ہے لیکن آکسائیڈ کی باریک جھلی (Film) ایلومینیم کو پانی کے ساتھ مزید عمل کرنے سے بچالیتی ہے۔ ایلومینیم کی یہ خاصیت اسے انسان کی خدمت کے لیے بہت گراں قدر دھات بنادیتی ہے۔ اس سے اس کا موازنہ لوہے سے کریں جسے ہوا اور پانی کی موجودگی میں زنگ لگتا ہے۔ جب تک کہ اسے پینٹ نہ کیا جائے تو اس طرح لوہے کو سخت نقصان بھی ہوسکتا ہے۔ زنگ لوہے کا ایک پیچیدہ آکسائیڈ ہے۔

بہت سی دوسری دھاتیں اور غیر دھاتیں پانی کے ساتھ تعامل نہیں کرتیں۔

3.14 سیارہ زمین پر دھاتوں اور غیر دھاتوں کی تقسیم

(Distribution of metals and non-metals in the planet earth)

سیارہ زمین پر زیادہ تر عناصر ملی جلی حالت میں پائے جاتے ہیں۔ بہت ہی کم عناصر قدرتی طور پر آزاد حالت میں پائے جاتے ہیں۔

90 قدرتی طور پر پائے جانے والے عناصر میں سے 20 غیر دھاتیں اور 70 دھاتیں ہیں۔ کیا آپ کے خیال میں دھاتیں اور غیر دھاتیں، مساوی طور پر سیارہ زمین پر منقسم ہیں۔ اگرچہ عناصر مساوی طور پر تو تقسیم نہیں ہیں لیکن زمین میں سے قدرتی چکروں کی وجہ سے زیادہ ضروری عناصر بحال ہوتے رہتے ہیں تاکہ ایک مستحکم توازن قائم رہے۔ تاہم اگر سب ملکوں نے مل کر ان قدرتی طور پر رونما ہونے والے چکروں کی حفاظت کے لیے قانون نافذ نہیں کیے تو یہ توازن جو انسان مختلف وجوہات کی بنا پر بگاڑ رہا ہے ہمیشہ کے لیے تباہ ہوجائے گا۔

تمام قدرتی طور پر پائے جانے والے عناصر سیارہ زمین پر مختلف تناسب میں پائے جاتے ہیں۔ سونا (Au)، چاندی (Ag) اور تانبا (Cu) کم مقدار میں پائے جاتے ہیں جبکہ گندھک (S)، کاربن (C) اور آکسیجن (O_2)، نائٹروجن (N_2) قدرتی طور پر آزاد حالت میں وسیع مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ باقی عناصر میں سے زیادہ تر ملی ہوئی حالت یعنی مرکبات کی صورت میں پائے جاتے ہیں۔ زمین کی پرت یا قشر زمین زیادہ تر دھاتوں کے آکسائیڈ، سلی کیٹس، کاربونیٹس اور سوڈیم سے مل کر بنا ہے۔ یہ غیر مساوی طور پر تقسیم ہوئے ہوتے ہیں اور مختلف جگہوں پر کئی طرح کی معدنیات اور چٹانوں میں پائے جاتے ہیں۔ ان میں وافر مقدار میں ایلومینیم (Al)، لوہا (Fe)، میگنیشیم (Mg)، کاربن (C)، سوڈیم (Na) اور پوٹاشیم (K) شامل ہے۔

انجام کار تمام جاندار اشیا کاربن میں تبدیل ہوجاتی ہیں۔ یہ کاربن زمین کے پرت سمندروں اور فضا میں موجود ہے۔ زمین کے پرت میں کاربن کوئلہ، خام تیل اور قدرتی گیس کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ سمندر میں بے شمار معدنی ذخائر ہیں جن میں سوڈیم، پوٹاشیم، میگنیشیم، کاربن اور آیوڈین کے نمکیات اہم ہیں۔

کرۂ فضائی جو بنیادی طور پر گیسوں کا آمیزہ ہے غیر دھاتوں سے بھرا پڑا ہے۔ مثلاً اس میں 23 فیصد آکسیجن اور 76 فیصد نائٹروجن بلحاظ حجم آزاد حالت میں موجود ہیں۔ جبکہ کاربن (C) اور گندھک (S) ملی ہوئی حالت میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2) کی شکل میں موجود ہیں۔

جدول 3.05 سیارہ زمین اور انسانی جسم میں عناصر کی تقسیم بلحاظ کمیت فیصد

عناصر	خشکی (قشر زمین)	سمند (بحری پانی)	کرہ ہوائی (خشک ہوا)	انسانی جسم (اوسط شخص)
نائٹروجن (N_2)	0.01	0.01	75.5	3.1
آکسیجن (O_2)	45.2	86.0	23.2	64.6
سلیکون (SI)	26.8	0.01	-	0.01
ایلومینیم (AI)	8.4	0.01	-	-
لوہا (Fe)	7.1	0.01	-	0.01
کیلشیم (Ca)	5.3	0.04	-	1.9
میگنیشیم (Mg)	3.2	0.13	-	0.04
سوڈیم (Na)	2.3	1.08	-	0.11
پوٹاشیم (K)	0.9	0.04	-	0.36
ہائیڈروجن (H_2)	0.15	10.7	-	10.0
کاربن (C)	0.01	0.01	0.14	18.0
کلورین (Cl)	0.01	1.94	-	0.40
آرگون (A)	0.01	-	1.3	-

ہوا میں موجود گیسوں کو بالعموم فی صد حجم بتایا جاتا ہے۔

3.15۔ انسانی جسم میں عناصر کا کردار (Role of elements in the human body)

جاندار اشیا میں آکسیجن، کاربن، ہائیڈروجن اور نائٹروجن جیسے عناصر وافر مقدار میں پائے جاتے ہیں اور ان سے ایک گروہ تشکیل پاتا ہے جسے عناصر عظمیٰ (Major elements) کہتے ہیں۔ یہ سب مل کر انسانی جسم کی کا 96 فیصد حصہ بناتے ہیں۔ ان سے بہت زیادہ تعداد میں مرکب بنتے ہیں۔ کیا آپ نے یہاں کسی حیران کن چیز کا مشاہدہ کیا ہے؟ اگرچہ غیر دھاتوں کی تعداد صرف بیس ہے لیکن یہی غیر دھاتیں انسانی جسم کی ضروریات کے لیے دھاتوں کے مقابلے میں زیادہ مقدار میں درکار ہیں۔ باقی 21 عناصر دو گروہوں میں تقسیم ہوتے ہیں۔ سات عناصر کو معدن کلاں (Macro-minerals) کہتے ہیں۔ یہ چار دھاتوں کیلشیم (Ca)، پوٹاشیم (K)، سوڈیم (Na) اور میگنیشیم (Mg) اور تین غیر دھاتوں فاسفورس (P)، سلفر (S) اور کلورین (Cl) پر مشتمل ہیں۔ یہ سب مل کر انسانی جسم کا 4 فیصد ہیں اور زندگی کے لیے بہت اہم ہیں۔ باقی 14 عناصر قلیل مقدار میں درکار ہوتے ہیں انھیں شائبہ عناصر (Trace elements) کہتے ہیں۔ یہ گروہ انسانی جسم میں بہت اہم کردار سر انجام دیتے ہیں۔ ان میں سے کسی ایک کی کمی یا نہ ہونے کی وجہ سے بہت سی بیماریاں لاحق ہو سکتی ہیں جس سے موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔

جدول 3.06 زندگی کے لیے ضروری دھاتیں اور غیر دھاتیں

عنصر	علامت	انسانی جسم میں کل ایٹموں کی تعداد کا فیصد		فیصد بلحاظ اوسط انسان کی کمیت
آکسیجن	O_2	25.4	4	64.6
ہائیڈروجن	H_2	63.0		10.0
کاربن	C	9.5	"عناصر عظمیٰ"	18.0
نائٹروجن	N	0.31		3.1

عنصر	علامت	انسانی جسم میں کل ایٹموں کی تعداد کا فیصد	فیصد بلحاظ اوسط انسان کی کمیت
کیلشیم	Ca	0.31	1.9
فاسفورس	P	0.22	0.1
پوٹاشیم	K	0.06	0.36 — 7
سلفر	S	0.05	0.25 — "معدن کلاں"
کلورین	Cl	0.03	0.40
سوڈیم	Na	0.31	0,11
میگنیشیم	Mg	0.01	0.1
لوہا (Fe)		0.009	0.005
آئیوڈین (I) ، فلورین (F)			
مینگنیز (Mn) ، جست (Zn)			14
مولیبیڈنیم (Mo)، تانبا (Cu)		0.01	"عناصر شائبہ"
کوبالٹ (Co) ، کرومیم (Cr)			0.005
سیلینیم (Se)، آرسینک (As)			
نکل (N) ، سلیکان (Si)			
اور بورون (B)			

اگر ان ضروری عناصر کی کمی انسانی جسم میں بیماری یا خلل پیدا کرسکتی ہے تو پھر ان عناصر کی زیادتی سے کیا ہوگا؟

جی ہاں! ان عناصر کی زیادتی بھی صحت کے لیے خطرناک ہوسکتی ہے۔ یہ عناصر اپنے افعال بڑی عمدگی سے صرف اسی وقت ادا کرسکتے ہیں جب یہ مناسب مقدار میں موجود ہوں۔ انسانی جسم میں ان ضروری عناصر کے کردار کا مطالعہ بہت اہم ہے۔ یہ مطالعہ بائیو کیمسٹری (Biochemistry) میں کیاجاتا ہے۔

خلاصہ

* سیارہ زمین پر تین مختلف قسم کے ماحول پائے جاتے ہیں۔
* تمام مادے کو جاندار اور بے جان مادے کے گروہوں میں رکھا جاسکتا ہے۔
* مادہ یا تو عنصر ہوتا ہے یا مرکب یا عنصر اور مرکب کا آمیزہ ہوتا ہے۔
* عنصر وہ مادہ ہوتا ہے جس میں ایک ہی قسم کے ایٹم ہوتے ہیں۔

مرکب ایسا مادہ ہوتا ہے جس میں دو یا دو سے زیادہ عناصر ایک مقررہ نسبت سے ملے ہوتے ہیں۔

* کیمیائی فارمولا مرکب کا علامتی اظہار ہوتا ہے۔ یہ ان ایٹموں کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے جن سے مل کر مرکب بنتا ہے۔ کیمیائی فارمولا مرکب کے ایک مالیکیول کی نمائندگی کرتا ہے۔
* لکھنے، پڑھنے، سمجھنے اور وقت کی سہولت کے لیے سائنس دان عناصر کو ایک مختلف صورت میں ظاہر کرتے ہیں جنھیں "علامت" کہا جاتا ہے۔ عناصر کے لیے علامات تفویض کرنے کے لیے چند اصول وضع کیے گئے ہیں۔
* اشیا (عناصر، مرکبات اور آمیزوں) کی مخصوص صفات ہوتی ہیں۔ اگر شے کی ہیئت ترکیبی نہ بدلے تو اس خصوصیت کو طبعی خصوصیت کہتے ہیں۔ اگر شے کی ہیئت ترکیبی بدل جائے تو ایسی خصوصیت کو کیمیائی خصوصیت کہتے ہیں۔
* کثافت مادے کی طبعی خاصیت ہے یہ مادے کی جادبیت ظاہر کرتی ہے۔ کثافت کی اکائی گرام فی مکعب سینٹی میٹر ہے۔
* دھاتیں عناصر کا ایک ایسا گروہ ہیں جن کی چند مخصوص خاصیتیں ہوتی ہیں۔ چمک، تار پذیری، ورق پذیر اور ایصالیت۔ یہ تمام دھاتوں کی مشترکہ خصوصیت ہیں۔ قدرتی طور پر پائے جانے والے 90 عناصر میں سے 70 عناصر دھاتیں ہیں۔
* غیر دھاتیں عام طور پر چمک، ورق پذیری، تار پذیری اور ایصالیت کی خصوصیات نہیں رکھتیں۔ اس میں صرف گریفائٹ استثنا ہے۔ تقریباً بیس غیر دھاتیں ہیں جن میں سے گیارہ گیسیں ہیں، ایک مائع اور آٹھ ٹھوس ہیں۔

* آکسائیڈز دھاتوں اور غیر دھاتوں کے آکسیجن کے ساتھ مل کر بنے مرکبات ہیں۔ دھاتوں کے سلفر اور کلورین کے ساتھ بنے مرکبات بالترتیب سلفائیڈ اور کلورائیڈ کہلاتے ہیں۔
* دھاتیں اور غیر دھاتیں سیارہ زمین کے مختلف قسم کے ماحول میں بٹی ہوئی ہیں۔ قشرِ زمین میں بلحاظ وزن جو عناصر عظمیٰ ہیں وہ آکسیجن 45 فیصد، سلی کان 27 فیصد، ایلومینیم 8 فیصد، لوہا 7 فیصد، کیلشیئم 5 فیصد، میگنیشیم 3 فیصد اور سوڈیم 2 فیصد ہیں۔ سمندر میں آکسیجن 86 فیصد، ہائیڈروجن 11 فیصد، کلورین 2 فیصد اور سوڈیم 1 فیصد ہے۔ کرہ ہوائی میں نائٹروجن 76 فیصد اور آکسیجن بلحاظ وزن 23 فیصد ہے۔
* نقطہ پگھلاؤ وہ ٹمپریچر ہے جس پر ٹھوس پگھل کر مائع میں تبدیل ہوجاتا ہے اور مائع ٹھوس میں بدل جاتا ہے۔ یہ ٹمپریچر قائم رہتا ہے جب تک ٹھوس پگھل نہ جائے۔ اسے درجہ سینٹی گریڈ میں ظاہر کیا جاتا ہے۔
* نقطہ کھولاؤ وہ ٹمپریچر ہے جس پر ایک مائع ابلتی ہے اور گیس یا بخارات میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ اسے معیاری ہوائی دباؤ پر ظاہر کیا جاتا ہے۔ یہ ٹمپریچر ایک جگہ قائم رہتا ہے حتیٰ کہ ساری مائع بخارات نہ بن جائے یا بخارات ٹھوس نہ بن جائیں۔

مشقیں

3.01۔ مندرجہ ذیل بیانات کو مکمل کریں۔

(i) سیارہ زمین تین بہت ہی مختلف ________ پر مشتمل ہے۔

(ii) ایک خاص چیز یا تو عنصر ہوسکتی ہے پھر ________ ہوتی ہے۔

(iii) جاندار اور بے جان اشیا ________ سے مل کر بنی ہیں۔

(iv) ایک طبعی خاصیت جو سب دھاتوں میں مشترک ہے وہ خاصیت ہے ________ کی۔

(v) جب سوڈیم پانی کے ساتھ عمل کرتی ہے تو اس کے نتیجہ میں سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے اور ________ بیدار ہوتا ہے۔

(vi) عناصر میں سے سب سے سادہ عنصر ________ ہے۔

(vii) زندگی کے لیے سب سے اہم ________ ہے۔

3.02۔ ان بیانات میں سے ایک ایک لفظ غلط ہے۔ غلط لفظ پر خط کھینچیں اور جملے کو درست کر کے لکھیں:

(i) قدرتی طور پر پائے جانے والے مرکبات میں آکسیجن کے مرکبات نائٹروجن کے مرکبات سے بہت زیادہ ہیں اس کی وجہ یہ ہے کہ آکسیجن نائٹروجن کے مقابلے میں کم عامل ہے۔

(ii) ایک مرکب کی طبعی اور کیمیائی خاصیتیں ان عناصر کی کیمیائی اور طبعی خاصیتوں کی طرح ہوتی ہیں جن سے وہ بنا ہے۔

(iii) 90 دریافت شدہ عناصر میں سے تیس دھاتیں ہیں۔

(iv) انسانی جسم کے وزن کا بڑا حصہ کاربن کی وجہ سے ہے۔

(v) عناصر کی 25 °C پر کثافت دھاتوں اور غیر دھاتوں میں واضح فرق کردے گی۔

3.03۔ مندرجہ ذیل میں سے ہر ایک کے لیے متبادل کا انتخاب کریں:

(i) دھاتوں کی غیر دھاتوں سے الگ شناخت کی جاسکتی ہے کیوں کہ دھاتیں۔

(الف) زیادہ کثافت والی ہوتی ہیں۔ (ب) ان کا نقطہ پگھلاؤ زیادہ بلند ہوتا ہے۔

(ج) سخت ہوتی ہیں۔ (د) اچھی موصل ہوتی ہیں۔

(ii) سخت پن ایک ایسی خاصیت ہے جس کا تعلق

(الف) صرف دھاتوں کے ساتھ ہوتا ہے۔ (ب) صرف غیر دھاتوں کے ساتھ ہوتا ہے۔

(ج) نہ ہی دھاتوں اور نہ ہی غیر دھاتوں کے ساتھ ہوتا ہے۔

(د) دھاتوں اور غیر دھاتوں دونوں کے ساتھ ہوتا ہے۔

(iii) دھاتوں کے زیادہ تعداد میں میسر مرکب

(الف) آکسائیڈ ہیں (ب) فاسفیٹس ہیں

(ج) کلورائیڈ ہیں (د) ہائیڈرائیڈز ہیں

(iv) مرکب ایک ایسی شے ہے جو ہمیشہ:

(الف) ایک ہی قسم کے عناصر سے جو ایک متعین نسبت میں ہوتے ہیں۔

(ب) ایک ہی قسم کے عناصر سے جن کی نسبتیں بدلتی رہتی ہیں۔

(ج) مختلف قسم کے عناصر سے جن کی نسبتیں بدلتی رہتی ہیں۔

(د) مختلف قسم کے عناصر سے جن کی نسبت مقرر ہوتی ہے۔

(v) جب سوڈیم دھات کو پانی میں ڈالا جاتا ہے تو آگ نظر آتی ہے اور شعلہ بھڑک اٹھتا ہے۔ یہ مندرجہ ذیل کے جلنے کی وجہ سے ہوتا ہے۔

(الف) سوڈیم دھات (ب) ہائیڈروجن گیس (ج) پانی (د) سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ

(vi) انسانی جسم میں بلحاظ وزن سب سے زیادہ مقدار میں پایا جانے والا عنصر ہے۔

(الف) کاربن (ب) ہائیڈروجن (ج) نائٹروجن (د) آکسیجن

(vii) مندرجہ ذیل میں سے کونسی دھات کے ساتھ تیز تعامل کرتی ہے۔

(الف) سوڈیم (ب) پوٹاشیئم (ج) کیلشیم (د) ایلومینیئم

3.04۔ مندرجہ ذیل کے مختصر جواب فراہم کریں۔

(i) کیا وجہ ہے کہ اکثر عناصر قدرتی طور پر آزاد حالت میں نہیں پائے جاتے؟

(ii) واضح کریں کہ کس طرح ایک مرکب ایک عنصر سے مختلف ہوتا ہے۔

(iii) بعض اشیا جو حیات کے لیے بہت ضروری ہیں ان کے بار بار چکروں کی صورت میں استعمال کے لیے کرۂ ہوائی بہت ضروری ہے۔ وضاحت کریں

(iv) دھاتوں کے متعلق بعض غلط تصورات وابستہ ہیں۔ کیا آپ ان میں سے تین کے متعلق بتا سکتے ہیں؟

(v) سوڈیم اور پوٹاشیئم کی تازہ تراشیدہ سطحیں چمکیلی ہوتی ہیں لیکن بہت جلد یہ دھندلا جاتی ہیں۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ وضاحت کریں۔

(vi) مائع پانی اور سوڈیم دھات کے درمیان کیمیائی تعامل تحریر کریں۔

3.05۔ اگر یہ سوال مشکل محسوس ہوں تو گھبرائیں نہیں۔

(الف) پانی کیوں اہم ہے؟

(ب) پانی میں آکسیجن حل نہ ہو تو کیا ہوگا؟

(ج) بلندی پر نقطہ کھولاؤ کیوں کم ہو جاتا ہے۔

باب 4

چند عام گیسیں

(Some Common Gases)

4.01۔ آکسیجن (Oxygen)

خشک ہوا میں پائی جانے والی گیسوں میں آکسیجن سب سے زیادہ اہم گیس ہے جو زمین پر موجود ہر ذی روح کے لیے ضروری ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ زمین پر زندگی کے لیے آکسیجن کتنی اہم ہے؟

آپ جانتے ہیں کہ تمام جاندار اشیا سانس لیتی ہیں۔ اس عمل کے دوران وہ آکسیجن کو جسم کے اندر لے جاتی ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو باہر نکالتی ہیں۔ پس آکسیجن کی غیر موجودگی میں یہ سانس نہیں لے سکتیں۔ اگر یہ سانس نہیں لیں گی تو مر جائیں گی۔

آپ شاید سوچ رہے ہوں کہ چوں کہ تمام پودے اور جانور آکسیجن استعمال کر رہے ہیں اس لیے ایک دن یہ ختم ہو جائے گی۔ نہیں یہ ختم نہیں ہوگی۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ کیوں ختم نہیں ہوگی؟

پودے ضیائی تالیف کے عمل سے اپنی خوراک خود تیار کرتے ہیں۔ اس عمل کے دوران یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو استعمال کر لیتے ہیں اور آکسیجن خارج کرتے ہیں۔ اس لیے ہوا میں آکسیجن کی مقدار تقریباً ایک سی ہی رہتی ہے۔

وقوع (Occurrence)

آکسیجن ہوا میں آزاد حالت میں حجم کے لحاظ سے 21 فی صد ہے۔ مرکبات کی صورت میں یہ پانی میں پائی جاتی ہے جہاں وزن کے لحاظ سے یہ تقریباً 89 فیصد ہے۔ یہ قشرِ زمین میں بھی مختلف قسم کے مرکبات مثلاً سلی کیٹس، کاربونیٹس، آکسائیڈز اور نائٹریٹس میں پائی جاتی ہے۔

4.02- تجربہ گاہ میں آکسیجن کی تیاری (Laboratory preparation of oxygen)

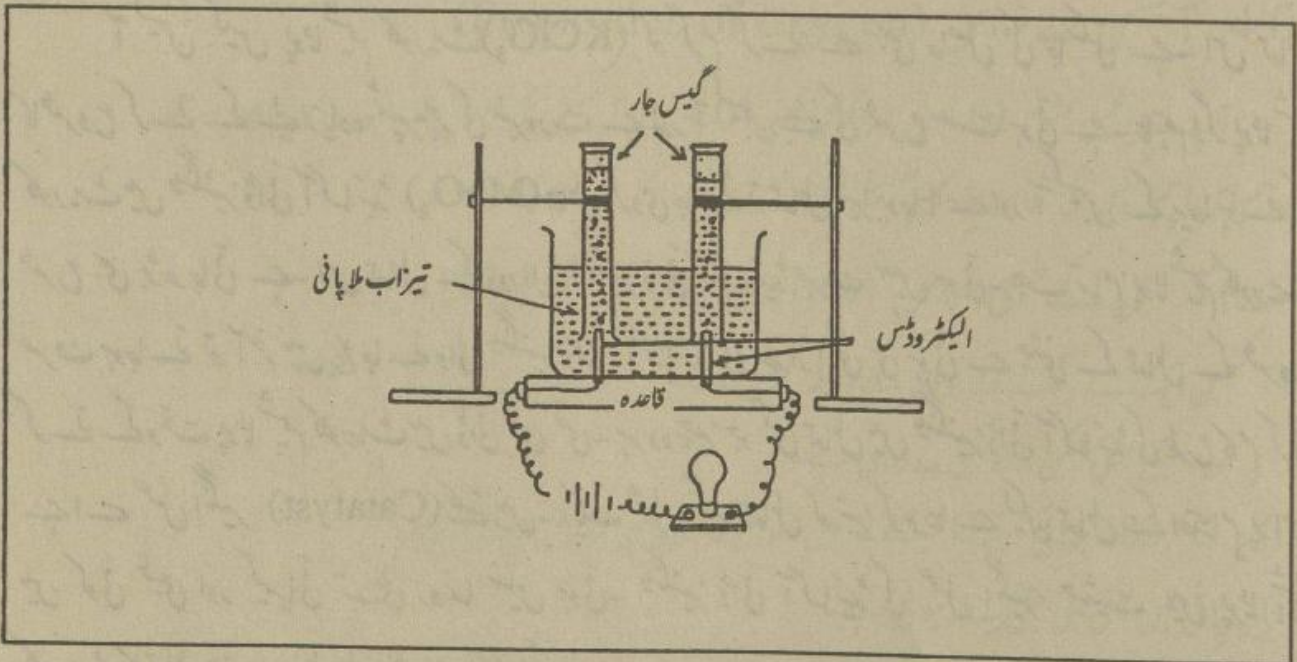
تجربہ گاہ میں آکسیجن تیار کرنے کے کئی طریقے ہیں۔ دو زیادہ عام اور معروف طریقے درج ذیل ہیں۔

(i) پانی میں سے برقی کرنٹ گزار کر۔

(ii) پوٹاشیم کلوریٹ سے۔

(i) پانی میں برقی کرنٹ گزار کر:

اس طریقے میں پانی میں سلفیورک ایسڈ کے چند قطرے ملائے جاتے ہیں۔ اس پانی میں سے برقی کرنٹ گزاریں تو یہ پانی آکسیجن اور ہائیڈروجن میں تحلیل ہوجاتا ہے۔

سرگرمی نمبر 4.01: ایک وولٹامیٹر لیں۔ اسے پانی سے بھر لیں اور اس میں چند قطرے سلفیورک ایسڈ کے ڈال دیں۔ دو امتحانی نلیاں لیں۔ انھیں پانی سے بھر کر وولٹامیٹر کے الیکٹروڈ پر الٹا رکھ دیں۔ الیکٹروڈ کو ایک تار کے ذریعے 6 وولٹ کی بیٹری کے ٹرمینل کے ساتھ ایک بلب میں سے گزار کر ملادیں۔ بلب کا روشن ہونا اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ سرکٹ جس میں پانی بھی شامل ہے، میں سے برقی کرنٹ گزر رہی ہے۔

شکل 4.01 پانی سے آکسیجن تیار کرنا

جیسے ہی پانی میں سے برقی کرنٹ گزرے گی الیکٹروڈز پر الٹی رکھی ہوئی امتحانی نلیوں میں گیسیں جمع ہونے لگیں گی۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ یہ کونسی گیسیں ہیں؟

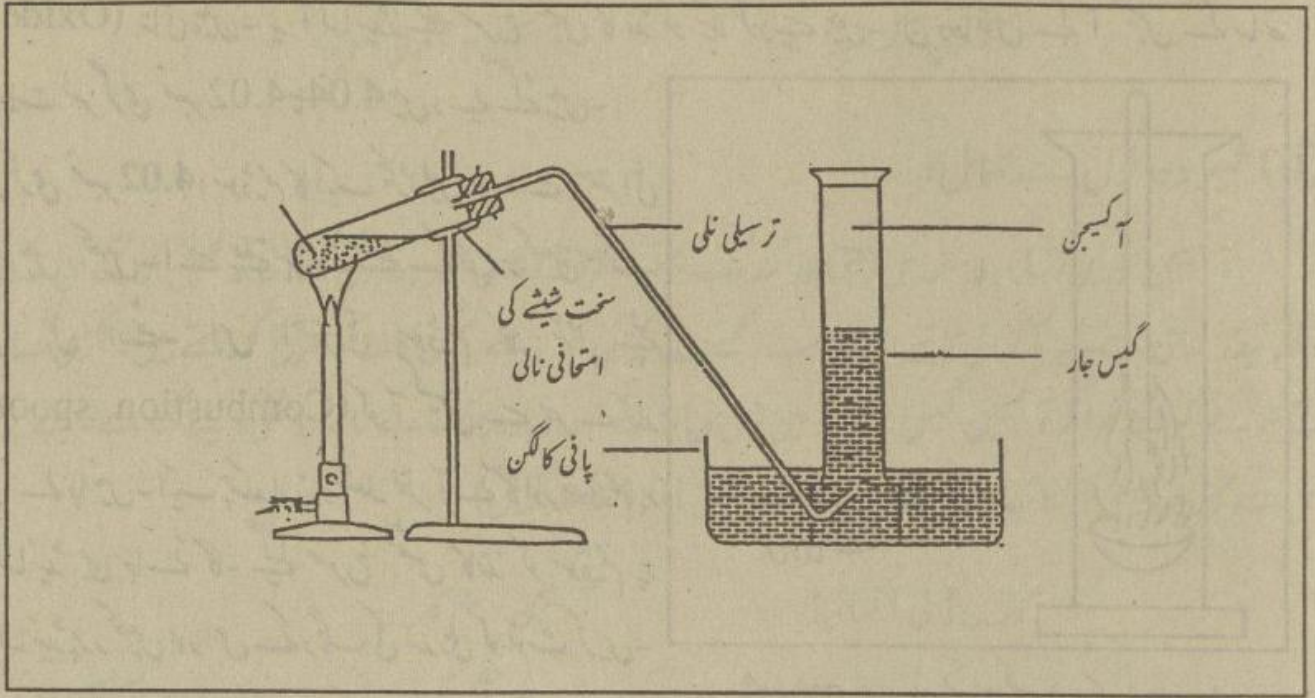
ایک جلتی ہوئی تیلی کو دونوں امتحانی نلیوں کے سروں کے قریب لائیں۔
(الف) وہ گیس جو دھماکے کے ساتھ جل اٹھتی ہے، ہائیڈروجن ہے۔ اس بات کو بھی نوٹ کریں کہ دھماکے کے بعد دیا سلائی کا جلنا رک جاتا ہے۔
(ب) وہ گیس جس میں جلتی ہوئی دیا سلائی زیادہ چمک سے جلنے لگتی ہے، آکسیجن ہے۔
اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ پانی آکسیجن اور ہائیڈروجن گیسوں سے بنا ہے۔
کیا آپ جانتے ہیں کہ چیزیں ہوا کے مقابلے میں آکسیجن میں کیوں زیادہ چمک سے جلتی ہیں؟

ہوا نائٹروجن (76%) اور آکسیجن (23%) کا آمیزہ ہے۔ نائٹروجن جلنے میں مدد نہیں دیتی، جب دیا سلائی ہوا میں جلتی ہے تو اس کے شعلے تک پہنچنے والی آکسیجن کم ہوتی ہے۔ آکسیجن گیس کے جار میں سو فیصد آکسیجن ہوتی ہے۔ جب ایک جلتی ہوئی دیا سلائی اس آکسیجن گیس جار کے اندر لے جائی جاتی ہے تو بہت زیادہ آکسیجن ہونے کی وجہ سے یہ زیادہ چمک کے ساتھ جلنے لگتی ہے۔ اگر ہوا میں آکسیجن زیادہ ہوتی اور نائٹروجن کم ہوتی تو پھر کیا ہوتا؟

(ii) پوٹاشیم کلوریٹ سے:

آکسیجن گیس پوٹاشیم کلوریٹ ($KClO_3$) کو گرم کرنے سے بھی حاصل کی جاسکتی ہے۔ اس تعامل کا شروع کرنے کے لیے زیادہ ٹمپریچر کی ضرورت ہے اور آکسیجن بننے کی شرح سست ہوتی ہے۔ تاہم اگر پوٹاشیم کلوریٹ میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (MnO_2) شامل کردی جائے تو تعامل تیز ہوجاتا ہے اور آکسیجن کے پیدا ہونے کی شرح بھی بڑھ جاتی ہے۔ اس تعامل کے دوران مینگنیز ڈائی آکسائیڈ صرف نہیں ہوتی۔ جب تمام پوٹاشیم کلوریٹ صرف ہوجائے تو آخر میں بچ جانے والی مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کی مقدار اتنی ہی ہوتی ہے جتنی کے تعامل کے شروع کرنے کے وقت پوٹاشیم کلوریٹ میں ڈالی گئی تھی۔ ہر وہ چیز جو کسی تعامل میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کی طرح کام کرتی ہے اسے عمل انگیز (Catalyst) کہتے ہیں۔ ایک عمل انگیز تعامل کو تیز کر دیتا ہے لیکن تعامل کے اختتام پر اس میں کوئی طبعی اور کیمیائی تبدیلی رونما نہیں ہوتی۔ مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کی عمل انگیز حیثیت میں پوٹاشیم کلوریٹ کا تعامل مندرجہ ذیل طریقے سے لکھا جاسکتا ہے۔

پوٹاشیم کلورائیڈ + آکسیجن ← مینگنیز ڈائی آکسائیڈ + پوٹاشیم کلوریٹ

(عمل انگیز کو تیر کے نشان کے اوپر لکھا جاتا ہے)۔

شکل 4.02 پوٹاشیئم کلوریٹ سے آکسیجن تیار کرنا

پوٹاشیئم کلوریٹ سے آکسیجن کی تیاری کے متعلق مزید تفصیل عملی مشق 4.01 میں دی گئی ہے۔

4.03۔ آکسیجن کے خواص (Properties of oxygen)

آپ نے عملی مشق 4.01 اور سرگرمی نمبر 4.01 سے آکسیجن کی بعض خصوصیت کا پتا لگا لیا ہوگا۔ اب ہم اس اہم گیس کی خوصیات کا تفصیلی جائزہ لیں گے۔

(الف) آکسیجن کے طبعی خواص (Physical properties)

(i) آکسیجن ایک بے رنگ، بے بو اور بے ذائقہ گیس ہے۔

(ii) یہ خود نہیں جلتی لیکن جلنے میں مدد دیتی ہے۔

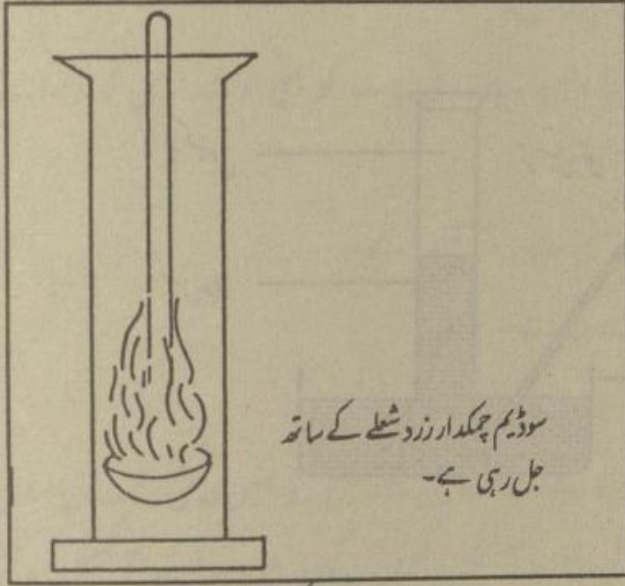
(iii) یہ 183 °C پر مائع اور 225 °C میں ٹھوس حالت میں تبدیل ہوجاتی ہے۔

(iv) یہ پانی میں ہلکی سی حل پذیر ہوتی ہے۔

(ب) آکسیجن کے کیمیائی خواص (Chemical properties)

(i) دھاتوں کے ساتھ تعامل:

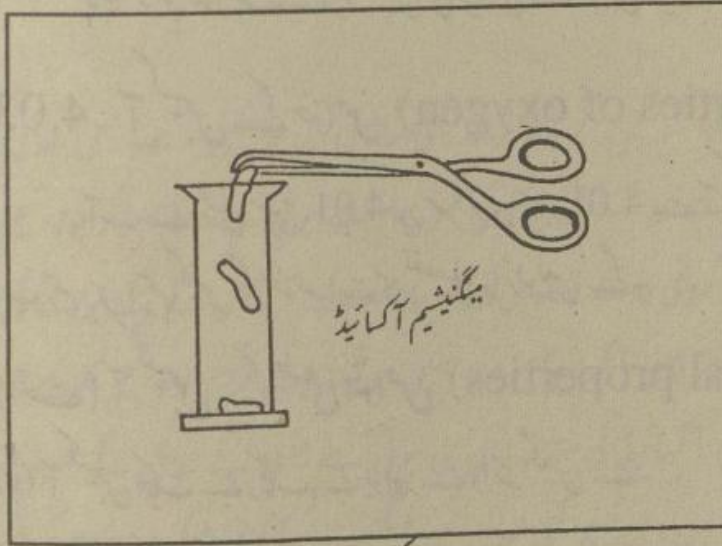
سوڈیم(Na)، میگنیشیم(Mg) اور لوہے(Fe) جیسی دھاتیں آکسیجن کے ساتھ عمل کرکے آکسائیڈز

(Oxides) بناتی ہیں۔ یہ آکسائیڈز گیلے سرخ لٹمس کاغذ کو نیلا کردیتے ہیں۔ ان دھاتوں کے آکسیجن کے ساتھ تعاملات سرگرمی نمبر 4.02 تا 4.04 میں دیے گئے ہیں۔

سرگرمی نمبر 4.02: سوڈیم کا ایک ٹکڑا لیں اور اسے احتراقی چمچے میں رکھیں۔ اسے جلتے ہوئے شعلے کے اوپر رکھیں تاکہ یہ بھی جل اٹھے۔ اس احتراقی سوڈیم کا ٹکڑا چمچے (Combustion spoon) کو آکسیجن سے بھرے جار میں لے جائیں۔ ایک چمکدار زرد شعلہ نظر آئے گا اور سوڈیم پر آکسائیڈ بن جائے گا۔ گیلے سرخ لٹمس کاغذ کو سوڈیم پر آکسائیڈ پر رکھیں اور اس کے رنگ کی تبدیلی کو نوٹ کریں۔

سوڈیم چمکدار زرد شعلے کے ساتھ جل رہی ہے۔

شکل 4.03 سوڈیم کا آکسیجن کے ساتھ تعامل

آکسیجن + سوڈیم → سوڈیم پر آکسائیڈ

سوڈیم سنہری شعلے کے ساتھ جلتی ہے۔

سرگرمی نمبر 4.03: میگنیشیم کے فیتے کا ایک ٹکڑا لیں۔ اسے شعلے پر گرم کریں۔ میگنیشیم ہوا میں سفید روشنی کے ساتھ جلتی ہے۔ اب اسے آکسیجن سے بھرے جار میں لے جائیں۔ شعلہ زیادہ چمک کے ساتھ جلنے لگتا ہے اور سفید رنگ کا ٹھوس میگنیشیم آکسائیڈ بن جاتا ہے۔ میگنیشیم آکسائیڈ کی پرکھ نمدار سرخ لٹمس کاغذ سے کریں۔

شکل 4.04 آکسیجن کے ساتھ تعامل

آکسیجن + میگنیشیم → میگنیشیم آکسائیڈ

سرگرمی نمبر 4.04: لوہے کی ایک تار لیں۔ اسے اتنا گرم کریں کہ وہ سرخ ہوجائے۔ اسے چمٹے سے پکڑ کر آکسیجن سے بھرے جار میں لے جائیں۔ چنگاریاں کی بوچھاڑ سی پیدا ہوگی اور لوہا جل کر اپنے پیچھے سیاہ رنگ کا مرکب چھوڑ جائے گا۔ جو آئرن آکسائیڈ سیاہ آئرن آکسائیڈ کی شناخت گیلے سرخ لٹمس کاغذ سے کریں۔

آئرن آکسائیڈ ← آکسیجن + آئرن (لوہا)

(ii) غیر دھاتوں سے تعامل:

آکسیجن کاربن (C)، فاسفورس (P) اور گندھک یعنی سلفر (S) جیسی غیر دھاتوں کے ساتھ عمل کر کے ان کے آکسائیڈز بناتی ہے۔ یہ آکسائیڈز تیزابی خاصیت رکھتے ہیں کیوں کہ یہ نیلے لٹمس کاغذ کو سرخ کر دیتے ہیں۔ لکڑی کے جلتے ہوئے کوئلے کو اگر آکسیجن گیس کے جار میں ڈال دیا جائے تو وہ زیادہ چمک کے ساتھ روشنی دینے لگتا ہے۔ جلنے پر اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس بنتی ہے۔ (عملی مشق 4.01 ملاحظہ کریں)

کاربن ڈائی آکسائیڈ ← آکسیجن + کاربن

سفید فاسفورس کمرے کے ٹمپریچر پر کھلی ہوا میں رکھیں تو اسے آگ لگ جاتی ہے۔ جب اسے آکسیجن کے سلنڈر میں اتارا جاتا ہے تو یہ زیادہ چمک کے ساتھ جلتی ہے اور ٹھوس فاسفورس پینٹا آکسائیڈ بناتی ہے۔

فاسفورس پینٹا آکسائیڈ ← آکسیجن + فاسفورس

سرگرمی نمبر 4.05: ایک احتراقی چمچ میں کچھ ٹھوس زرد گندھک رکھیں۔ اسے کھلی ہوا میں گرم کریں حتیٰ کہ وہ نیلگوں شعلے کے ساتھ جلنے لگے اور تیز چبھنے والی بو والی سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس بنائے۔ اب اسے آکسیجن کے بھرے جار میں لے جائیں۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ بنے گی۔ اب جار میں تھوڑا سا پانی ڈال کر اسے اچھی طرح ہلائیں۔ نیلے لٹمس پیپر کے ساتھ اس پانی کی شناخت کریں۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ ← آکسیجن + سلفر (گندھک)

اس تجربات سے ہم یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ زیادہ تر دھاتیں اور غیر دھاتیں آکسیجن کے ساتھ تعامل کر کے اپنے آکسائیڈ بناتی ہیں۔ اس کو عمل تکسید (Oxidation) کہتے ہیں۔

4.04۔ آکسیجن کا استعمال (Use of oxygen)

(الف) ہم آکسیجن کے بغیر زندہ نہیں رہ سکتے۔ جب مطلوبہ مقدار میں آکسیجن نہ مل رہی ہو اور لوگوں کو سانس لینے میں

مشکل محسوس ہوتی ہو تو کئی لوگ آلات تنفس استعمال کرتے ہیں۔ ان کی چند مثالیں درج ذیل ہیں۔

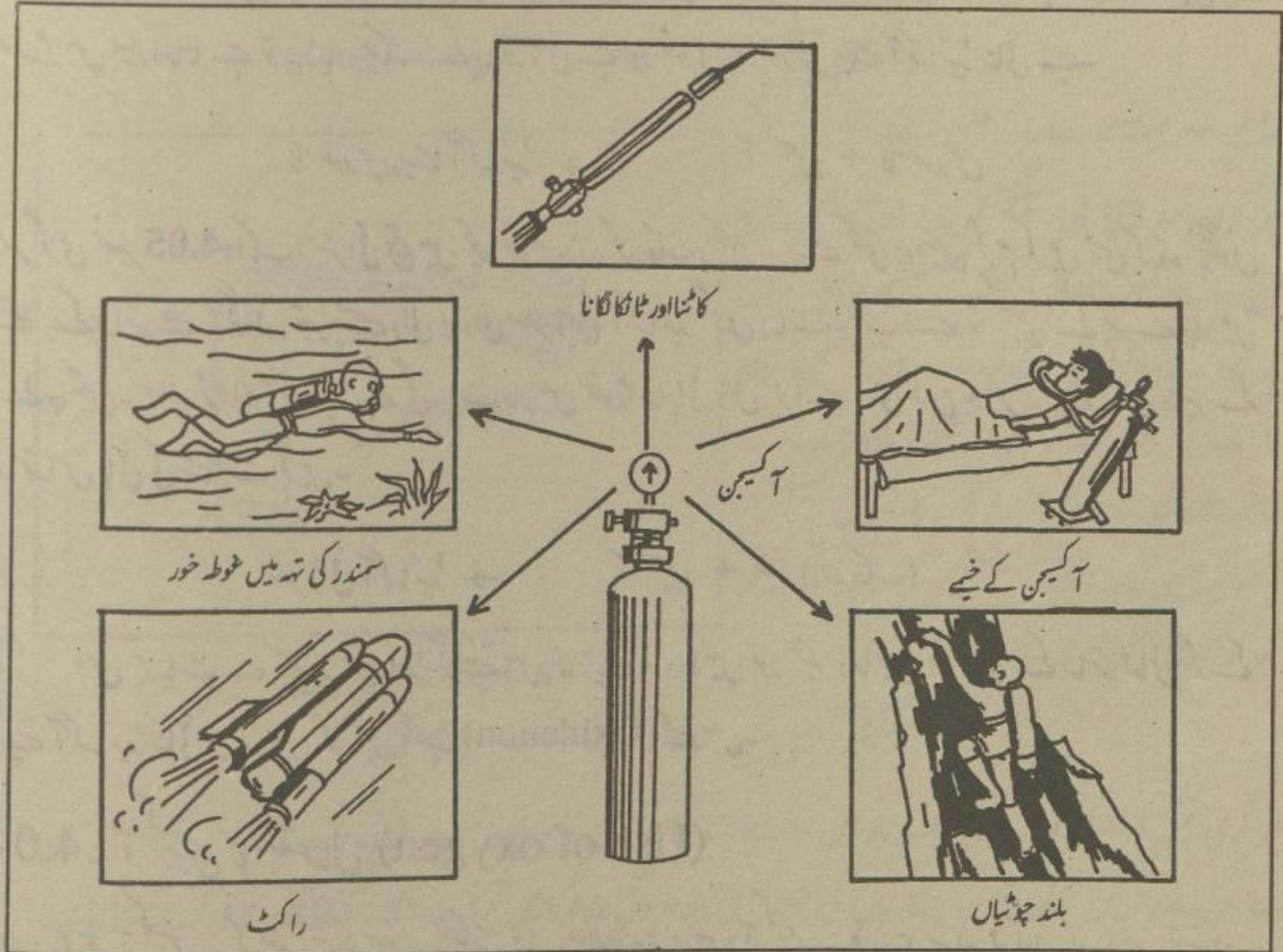
(i) زیر آب غوطہ خور

(ii) بلند پہاڑوں پر چڑھنے والے کوہ پیما۔

(iii) سانس لینے میں مشکل محسوس کرنے والا مریض۔

(iv) مچھلی پانی میں حل شدہ آکسیجن میں سانس لیتی ہے۔

(ب) ویلڈر دھاتوں کو گرم کرکے ٹانکا لگانے والے ایسیٹیلین (Acetylene) گیس کو جلانے کے لیے آکسیجن استعمال کرتے ہیں۔ اس شعلے کو ایسیٹیلین شعلہ کہتے ہیں۔ اس کا ٹمپریچر تقریباً (2000°C) ہوتا ہے۔ اس شعلے کو لوہے جیسی دھات کو کاٹنے اور اسے جوڑنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

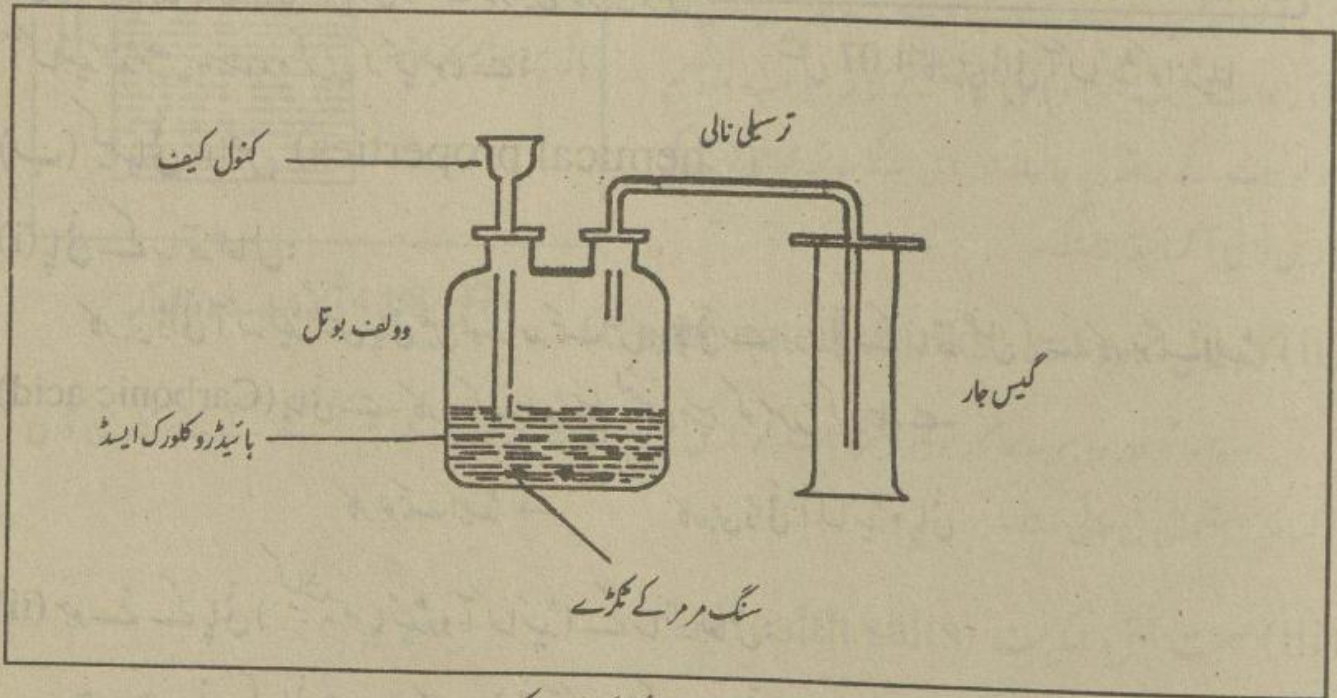
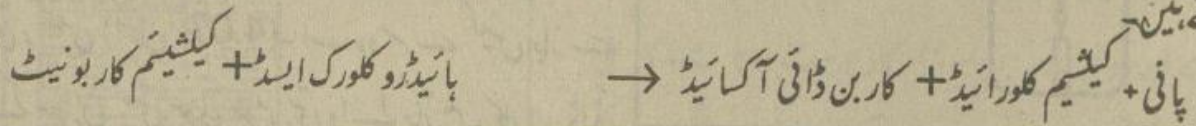
(ج) خلائی راکٹ میں مائع آکسیجن اور ہائیڈروجن باہم مل کر ایندھن کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

شکل 4.05 آکسیجن کا استعمال

4.05- کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2)

حجم کے لحاظ سے ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ صرف 0.03 فیصد ہے۔
مرکب کی حالت میں یہ زیادہ تر چونے کے پتھر ($CaCO_3$) کی شکل میں پائی جاتی ہے۔ پودے ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور زمین سے پانی لے کر سورج کی روشنی میں اپنی خوراک بناتے ہیں۔ پودے جانوروں اور انسانوں کی خوراک بن جاتے ہیں۔ کاربن جو کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کا ایک عنصر ہے ہر جاندار چیز میں موجود ہوتی ہے۔ کیا آپ تصور کرسکتے ہیں کہ اگر کاربن ڈائی آکسائیڈ نہ ہوتی تو زندگی پر کیا بیتتی؟

4.06- کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری (Preparation of carbon dioxide)

تمام دھاتوں کے کاربونیٹس اور بائی کاربونیٹس ہلکے تیزابوں کے ساتھ تعامل کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتے ہیں۔

ہائیڈروکلورک ایسڈ + کیلشیم کاربونیٹ ← پانی + کیلشیم کلورائیڈ + کاربن ڈائی آکسائیڈ

شکل 4.06 کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

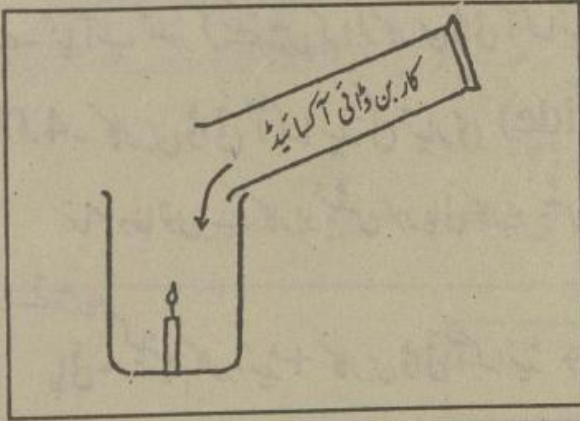
عملی مشق 4.02 میں تفصیل سے بتایا گیا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کیسے تیار کی جاتی ہے۔ یہ عملی مشق آپ کو یہ موقع بھی فراہم کرتی ہے کہ آپ اس گیس کے کچھ خواص کا جائزہ لے سکیں۔

4.07- کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص (Properties of carbon dioxide)

(الف) طبعی خواص (Physical properties)

(i) کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک بے رنگ اور بے بو گیس ہے۔

(ii) یہ پانی میں مناسب حد تک حل پذیر ہے۔

(iii) یہ 80°C پر ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خشک برف (Dry ice) کہتے ہیں۔

(iv) یہ نہ خود جلتی ہے اور نہ جلنے میں مدد دیتی ہے۔

(v) یہ ہوا سے بھاری ہے۔

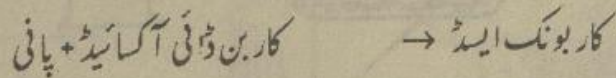
شکل 4.07 کاربن ڈائی آکسائیڈ کو انڈیلنا

سرگرمی نمبر 4.06: ایک گیس جار لیں اور اس میں جلتی ہوئی موم بتی رکھیں (شکل 4.07)۔ اب دوسرے گیس جار سے شکل کے مطابق جلتی ہوئی موم بتی والے جار میں کاربن ڈائی آکسائیڈ انڈیلیں۔ مشاہدہ کریں کہ کیا ہوتا ہے؟

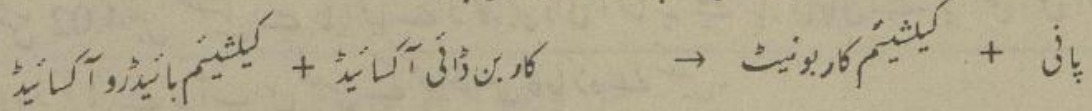
(ب) کیمیائی خواص (Chemical properties)

(i) پانی کے ساتھ تعامل:

کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس پانی میں اوسط حد تک حل ہوجاتی ہے اور پانی کے ساتھ عمل کرکے کاربونک ایسڈ (Carbonic acid) بناتی ہے۔ کاربونک ایسڈ نیلے لٹمس پیپر کو سرخ کر دیتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی ← کاربونک ایسڈ

(ii) چونے کے پانی (کیلشیئم ہائیڈرو آکسائیڈ) کے ساتھ تعامل:

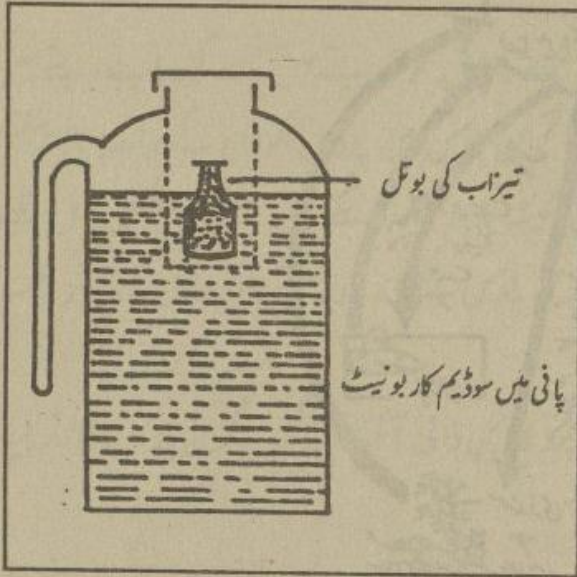
جب چونے کے پانی میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ گزاری جاتی ہے تو یہ محلول دودھیا ہوجاتا ہے کیوں کہ محلول میں سفید کیلشیئم کاربونیٹ بن جاتا ہے جو پانی میں حل نہیں ہوتا۔

کیلشیئم ہائیڈرو آکسائیڈ + کاربن ڈائی آکسائیڈ ← کیلشیئم کاربونیٹ + پانی

جب اس دودھیا سسپینشن (Suspension) میں سے مزید کاربن ڈائی آکسائیڈ گزاری جائے تو یہ شفاف ہوجاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مزید کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارنے سے کیلشیئم کاربونیٹ کیلشیئم بائی کاربونیٹ میں تبدیل ہوجاتا ہے جو پانی میں حل پذیر ہے۔

کیلشیئم کاربونیٹ + کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی → کیلشیئم بائی کاربونیٹ

یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پہچان کا ٹیسٹ ہے۔

4.08۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے استعمال (Uses of carbon dioxide)

شکل 4.08 آگ بجھانے والا آلہ

(i) آگ بجھانے والا آلہ (Fire extinguisher)

آگ بجھانے والے آلے کے ایک حصے میں تیزاب ہوتا ہے اور دوسرے میں سوڈیم کاربونیٹ ہوتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرنے کے لیے آلے کے اوپر لگی ٹوپی کو (اندر والے کیپ کو) دبا دیا جاتا ہے تاکہ تیزاب سوڈیم کاربونیٹ کے ساتھ مل جائے اور اس کے ساتھ تعامل کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ بنا سکے۔

(ii) کاربونی مشروبات (Carbonated drinks)

سوڈا واٹر اور دوسرے کاربونی مشروبات کو تازگی بخش اور مخصوص ذائقہ فراہم کرنے کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ استعمال کی جاتی ہے۔

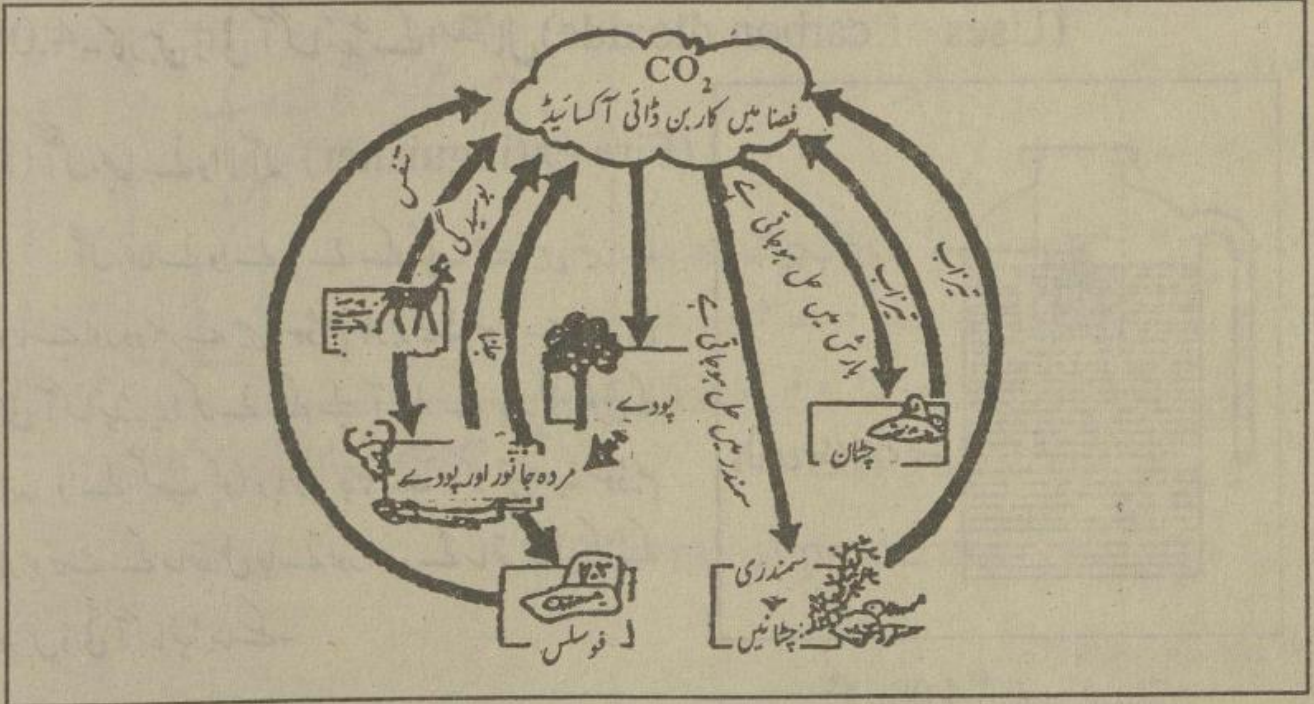
(iii) صحت بخش نمکیات (Health salts)

بازار میں دستیاب بہت سے صحت بخش نمک سوڈیم بائی کاربونیٹ، سائٹرک ایسڈ (Citric acid) یا ٹارٹیرک ایسڈ (ٹھوس حالت میں) کا آمیزہ ہوتے ہیں۔ جب انھیں پانی میں ڈالا جاتا ہے تو تیزاب کاربونیٹس کے ساتھ تعامل کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتے ہیں۔ یہ انہضام میں بھی مدد دیتے ہیں۔

(iv) مصنوعی بارش (Artificial rain)

خشک برف (ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ) بادلوں میں بیج کی مانند بکھیر دی جاتی ہے تاکہ بارش برسائی جائے۔

4.09۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا چکر (Carbon dioxide cycle)

سرگرمی نمبر 4.07: آپ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے چکر کے متعلق پڑھ چکے ہیں۔ اس کے متعلق مزید پڑھنے سے پہلے شکل 4.09 کی مدد لیں تاکہ آپ اپنے الفاظ میں بتا سکیں کہ یہ چکر کس طرح کام کرتا ہے؟

شکل 4.09 کاربن ڈائی آکسائیڈ کا چکر

مندرجہ بالا شکل میں کاربن ڈائی آکسائیڈ لگاتار فضا سے حاصل کر کے استعمال کی جارہی ہے اور ہر وقت وہ فضا میں واپس لوٹائی جارہی ہے۔ یہ چکر چلتا رہتا ہے۔ لیکن اس وقت کاربن ڈائی آکسائیڈ کی وہ مقدار جو ہوا میں شامل ہورہی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی اس مقدار سے جو فضا سے حاصل کی جارہی ہے زیادہ ہے۔ اس لیے فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار بڑھ رہی ہے۔ اس کی وجہ سے ایک ماحولیاتی مسئلہ پیدا ہوگیا ہے، جسے گرین ہاؤس اثر کہتے ہیں۔

4.10۔ گرین ہاؤس اثر (Green house effect)

کیا آپ جانتے ہیں کہ گرین ہاؤس کیا ہے اور یہ کس طرح کام کرتا ہے؟

سیب اور انگور سردیوں میں بلوچستان اور شمالی مغربی سرحدی صوبہ میں پہاڑی مقامات پر پیدا ہوتے ہیں۔ یہ

پنجاب اور سندھ کے گرم میدانی علاقوں میں پیدا نہیں ہوسکتے۔ اسی طرح آموں کے درخت اور کیلے میدانی علاقوں میں پیدا ہوتے ہیں اور یہ پہاڑی علاقوں میں نہیں پائے جاتے۔

تاہم گرم علاقوں میں اُگنے والے پودے شیشے یا شفاف پلاسٹک کے بنے خیموں کی مدد سے سرد آب وہوا والے علاقوں میں بھی اگائے جاسکتے ہیں۔ یہ شیشے یا پلاسٹک کے خیمے جہاں پودے اگائے جاتے ہیں، گرین ہاوس کہلاتے ہیں۔ زمین پر پہنچنے والی سورج کی روشنی میں بالا بنفشی شعاعیں ہوتی ہیں۔ زمین تک پہنچنے والی سورج کی روشنی دن کے وقت زمین کو گرم کرتی ہے۔ زمین اس جذب شدہ گرمی کو رات کے وقت خارج کرتی ہے۔ یہ حرارتی توانائی زیریں سرخ شعاعوں کی شکل میں ہوتی ہے۔

شیشے اور پلاسٹک میں ایک خاص خاصیت ہے کہ وہ بالا بنفشی شعاعوں کو تو اپنے میں سے گزر جانے دیتے ہیں لیکن زیریں سرخ شعاعوں کو آسانی سے گزرنے نہیں دیتے۔ لہٰذا گرین ہاوس میں پودوں کو دن کے وقت بالا بنفشی شعاعیں گرم رکھتی ہیں اور رات کو چوں کہ زیریں سرخ شعاعیں شیشہ یا پلاسٹک سے باہر نہیں جاسکتیں اس لیے گرین ہاوس کا ٹمپریچر رات کو بھی نہیں گرتا۔ اس لیے پودے گرین ہاوس کے اندر رہ سکتے ہیں حالاں کہ باہر سخت ٹھنڈ ہوتی ہے۔

اب گرین ہاوس اثر والا ماحولیاتی مسئلہ کیا ہے؟ فضا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس گرین ہاوس والا اثر پیدا کررہی ہے۔

جیسے کہ پہلے بیان کیا گیا ہے کہ ایندھن کے جلنے اور جانوروں اور پودوں کے سانس لینے سے پیدا ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار اس مقدار سے زیادہ ہے جو پودے ضیائی تالیف کے دوران استعمال کرتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی یہ فاضل مقدار فضا میں شامل ہو کر وہاں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تہہ بنالیتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی یہ تہہ بالکل وہی کام کرتی ہے جو گرین ہاوس میں شیشہ یا پلاسٹک کرتا ہے۔ یہ رات کو گرمی خارج ہونے نہیں دیتی۔ جب فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار بڑھ جاتی ہے تو زمین کی سطح سے کم توانائی ضائع ہوتی ہے اس کے نتیجہ میں رفتہ رفتہ زمین کا اوسط ٹمپریچر بڑھ جائے گا۔ قدرتی فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار کے اضافے سے زمین کے اوسط ٹمپریچر میں بتدریج اضافے کو گرین ہاوس اثر کہتے ہیں۔

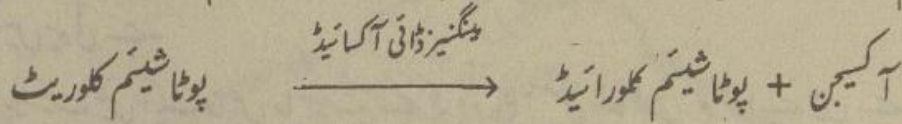
گرین ہاوس اثر ہمارے لیے پریشانی بن رہا ہے کیوں کہ ٹمپریچر کے اضافے سے برف اور برفیلے تودے پگھل سکتے ہیں جن سے بحیروں اور سمندروں کے پانی کی سطح بلند ہوجائے گی۔ اس کی وجہ سے نشیبی علاقے پانی سے بھر جائیں گے اور ساحلی شہروں میں سیلاب آجائیں گے۔

کیا آپ اس مظہر کے کسی اور اثر کا بھی تصور کرسکتے ہیں۔

خلاصہ

* آزاد حالت میں آکسیجن 23 فیصد ہوا میں پائی جاتی ہے اور مرکب حالت میں 86 فیصد پانی میں اور 46 فیصد قشرِ زمین میں ملی ہوتی ہے۔
* آکسیجن حاصل ہوتی ہے:

(i) پوٹاشیئم کلوریٹ کو عمل انگیز مینگنیز ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی میں گرم کرنے سے

پوٹاشیئم کلوریٹ ⟵(مینگنیز ڈائی آکسائیڈ)⟵ پوٹاشیئم کلورائیڈ + آکسیجن

(ii) پانی کی تحلیل سے جبکہ اس میں تھوڑا سا تیزاب ڈال کر اس میں سے برقی کرنٹ گزاری جائے۔

* آکسیجن اکثر دھاتوں اور غیر دھاتوں کے ساتھ مل کر ان کے آکسائیڈز بناتی ہے۔ اس عمل کو عمل تکسید کہتے ہیں۔ دھاتوں کے آکسائیڈز اساسی اور غیر دھاتوں کے آکسائیڈز تیزابی (Acid) ہوتے ہیں۔
* آکسیجن استعمال ہوتی ہے:

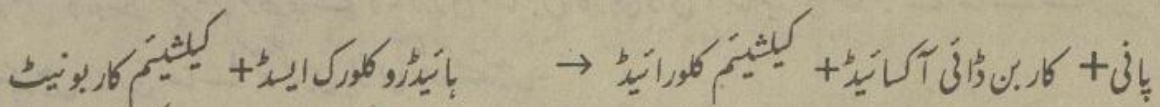
(i) جانوروں اور پودوں کے سانس لینے کے لیے۔

(ii) دھاتوں کو ٹانکا لگانے (ویلڈنگ) کے لیے ایسیٹیلین شعلہ کی تیاری کے لیے۔

(iii) خلائی راکٹوں کے ایندھن کے لیے۔

(iv) کیمیائی مرکبات کی تیاری کے لیے۔

* آزاد حالت میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوا میں 0.03 فیصد ہوتی ہے جبکہ اجتماعی حالت میں زیادہ تر چونے کے پتھر (کیلشیم کاربونیٹ) میں پائی جاتی ہے۔
* کاربن ڈائی آکسائیڈ دھاتوں کے کاربونیٹس کے ہلکے تیزابوں کے ساتھ تعامل سے تیار کی جاتی ہے۔

کیلشیئم کاربونیٹ +ہائیڈرو کلورک ایسڈ ← کیلشیئم کلورائیڈ +کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی

* کاربن ڈائی آکسائیڈ چونے کے پانی کے ساتھ عمل کر کے دودھیا رنگ کا محلول کیلشیئم کاربونیٹ بناتی ہے۔ زیادہ کاربن ڈائی آکسائیڈ گزاری جائے تو کیلشیئم کاربونیٹ کیلشیم بائی کاربونیٹ میں بدل جاتی ہے جو پانی میں حل پذیر ہے۔ یہ محلول شفاف ترین ہو جاتا ہے۔

* یہ آگ بجھانے والے آلات، کاربونی مشروبات، مفید صحت بخش نمک اور فریج اور فریزوں میں ٹھنڈک پیدا کرنے والے کیمیائی مرکب کے طور استعمال ہوتی ہے۔ ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ مصنوعی بارش برسانے کے لیے بھی استعمال کی جاتی ہے۔
* پودے ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ لے کر اپنی خوراک تیار کرتے ہیں۔ یہی کاربن ڈائی آکسائیڈ عمل تنفس اور فوسل ایندھن کے جلنے سے واپس ہوا میں چلی جاتی ہے۔ پیدا ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ خرچ ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ سے زیادہ ہے۔ اسے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا چکر کہتے ہیں۔
* ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار بڑھ رہی ہے اور یہ بالائی فضا میں ایک تہہ بنا رہی ہے۔ یہ حرارتی توانائی کو رات کے وقت فضا میں جانے سے روکتی ہے۔ اس کے نتیجے میں زمین کا درجہ حرارت بڑھ رہا ہے۔ اس اثر کو گرین ہاؤس اثر کہتے ہیں۔
* گرین ہاؤس اثر کے تحت زمین میں اوسط ٹمپریچر بڑھ رہا ہے۔

مشقیں

4.01۔ مندرجہ ذیل بیانات کو مکمل کریں:

(i) پودے رات کے وقت ________ چھوڑتے ہیں۔

(ii) انسان کو اس کی حرارت کے مطابق اس وقت تک آکسیجن ملتی رہے گی جب تک زمین پر ________ ہیں۔

(iii) پوٹاشیئم کلوریٹ کی تحلیل ہوجانے کی شرح اس وقت ________ ہو جاتی ہے جب اس میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ شامل کی جاتی ہے۔

(iv) جب گندھک (سلفر) ہوا میں جلتی ہے تو سلفر ________ پیدا ہوتی ہے اور جب آکسیجن میں جلتی ہے تو سلفر ________ بنتی ہے۔

(v) آکسیجن اکثر دھاتوں کے ساتھ تعامل کر کے ان کے ________ بناتی ہے۔

(iv) زمین کی فضا کا ٹمپریچر اس لیے بڑھ رہا ہے کیوں کہ اس میں ________ کی مقدار بڑھ رہی ہے۔

4.02۔ ان میں سے ہر بیان میں ایک غلطی ہے۔ غلط لفظ کو خط کشید کریں اور فقرہ درست کر کے لکھیں۔

(i) بیریئیم کاربونیٹ ہلکے نائٹرک ایسڈ کے ساتھ عمل کر کے نائٹروجن گیس پیدا کرتی ہے۔

(ii) جب کاربن ڈائی آکسائیڈ پانی میں حل ہو کر اس سے تعامل کرتی ہے تو اساسی محلول بنتا ہے۔

(iii) جب ہم صحت افزا نمک پیتے ہیں تو اس سے پیدا ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ ہمارے معدے میں خوراک کو محفوظ کرنے میں مدد دیتی ہے۔

4.03۔ ہر سوال میں دی گئی ہدایت کے مطابق ایک یا دو لفظوں کو منتخب کریں۔

(i) ضیائی تالیف کے نتیجے میں کونسی در چیزیں پیدا ہوتی ہیں جو انسان کے لیے بھی بہت اہم ہیں۔

(الف) خوراک　　　　(ب) آکسیجن

(ج) کاربن ڈائی آکسائیڈ　　　　(د) پانی

(ii) آکسیجن کی تیاری کے لیے پوٹاشیم کلوریٹ میں مینگنیز ڈائی آکسائیڈ شامل کی جاتی ہے۔ مینگنیز ڈائی آکسائیڈ شامل کرنے کا مقصد۔

(الف) پوٹاشیم کلوریٹ کا ٹمپریچر بڑھانا ہے۔

(ب) پوٹاشیم کلوریٹ کی تحلیل کی شرح بڑھانا ہے۔

(ج) آکسیجن کی تخلیص کا یقین کرنا ہے۔

(د) اس بات کا یقین کرنا ہے کہ صرف پوٹاشیم کلورائیڈ ہی بنتی ہے۔

(ہ) پوٹاشیم کلوریٹ کو ہوا کے ساتھ متعامل ہونے سے روکنا ہے۔

سوالات نمبر (iii) اور (iv) کی کنجی

(الف) 200°C سے زیادہ ٹھنڈا۔

(ب) 150 °C اور 200°C کے درمیان۔

(ج) 100 °C اور 150 °C کے درمیان۔

(د) 50 °C اور 100 °C کے درمیان۔

(ہ) 0 °C اور 50 °C کے درمیان۔

(و) 0 °C سے گرم ہیں۔

(iii) اوپر کے ٹمپریچروں کے کون سے سلسلے میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ٹھوس بن جائے گی؟

(iv) اوپر کے ٹمپریچروں کے کونسے سلسلے میں آکسیجن مائع کی حالت سے گیس کی حالت میں تبدیل ہوگی؟

(v) مندرجہ ذیل میں سے کونسے ایک عمل کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ دوسری چیزوں سے مل کر دو نئے مرکب بناتی ہے؟

(الف) جلنے (ب) تنفس (ج) بوسیدگی یا گلنا سڑنا (د) ضیائی تالیف (ہ) پگھلنا

(vi) جنوری کے مہینے میں ایک سائنسدان چند پودوں سے تجربے کرتا ہے۔ وہ پودوں کو شفاف پلاسٹک کے خیموں میں رکھتا ہے۔ اس کی بڑی وجہ یہ ہے کہ وہ پودوں کو بچانا چاہتا ہے۔

(الف) جانوروں سے (ب) ہوا سے (ج) بارش سے

(د) سردی سے (ہ) سورج یا دھوپ سے (و) کاربن ڈائی آکسائیڈ سے

(vii) مندرجہ ذیل میں سے گرین ہاوس اثر کے لیے کون سا سب سے بڑا ذمہ دار ہے؟

(الف) پودوں سے اخراج بخارات (ب) جلنا (ج) گلنا سڑنا (د) ضیائی تالیف

4.04۔ ان سوالات کے مختصر جواب فراہم کریں۔

(i) K-2 پر چڑھنے والے شخص کو گیس کا سلنڈر اٹھاتے ہوئے دیکھا گیا۔ اس سلنڈر میں کونسی گیس ہونے کا غالب گمان ہے؟ اور وہ سے اپنے ساتھ کیوں رکھے ہوئے تھا؟

(ii) کاربن ڈائی آکسائیڈ چکر کی انسان کے لیے اہمیت بیان کریں۔

(iii) پوٹاشیم کلوریٹ سے آکسیجن پیدا کرنے کے لیے استعمال ہونے والے سامان کا خاکہ کھینچیں اور اسے لیبل بھی کریں۔

(iv) لفظوں میں مساوات لکھیں جن سے ظاہر ہو کہ آکسیجن کس طرح چار دوسری چیزوں سے تعامل کرتی ہے۔

(v) آگ بجھانے والے آلے کی کارکردگی کو اختصار کے ساتھ بیان کریں۔

(vi) کاربن ڈائی آکسائیڈ کی چار خاصیتوں کو بیان کریں۔

4.05۔ اگر یہ سوال مشکل محسوس ہوں تو ہرگز نہ گھبرائیں۔

(i) اگر گرین ہاوس اثر زیادہ شدید ہوجائے تو دو طریقے بیان کریں جس سے یہ پاکستانیوں کی زندگیوں کو متاثر کرے۔

(ii) فرض کریں کہ ہوا میں نائٹروجن کی مقدار یکدم 20 فیصد کم ہوجاتی ہے اور آکسیجن کی مقدار 20 فیصد بڑھ جاتی ہے، تو ان چند ایک اثرات کی فہرست تیار کریں جو اس کے نتیجے میں رونما ہوں گے۔

باب 5

محلول، تیزاب، اساس اور نمک

(Solution, Acid, Base and Salt)

5.01۔ محلول (Solution)

محلول کے متعلق آپ کیا جانتے ہیں؟

سرگرمی نمبر 5.01: ایک بیکر کو پانی سے آدھا بھر لیں۔ اب اس میں ایک چھوٹا چمچ شکر ڈالیں۔ شکر کو ہلاتے جائیں۔ حتیٰ کہ یہ پانی میں مکمل حل ہو جائے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ اس عمل کے دوران کیا ہوتا ہے؟

جی ہاں! شکر کے مالیکیول پانی کے مالیکیول میں یکساں طور پر مل جاتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ پانی کا ہر قطرہ میٹھا ہوتا ہے۔ اس عمل کو حل ہونا کہتے ہیں اور جو چیز بنتی ہے اسے محلول کہتے ہیں۔ شکر یا وہ چیز جو پانی میں حل ہوتی ہے اسے منحل (Solute) کہتے ہیں۔ پانی یا وہ مائع جس میں کوئی چیز حل ہوتی ہے، اسے محلل (Solvent) کہتے ہیں۔ اشیا کے پانی میں بنے ہوئے محلول کو "آبی محلول" کہتے ہیں۔

آبی محلول کے علاوہ بعض حالات میں یہ واضح نہیں ہوتا کہ کونسی چیز منحل ہے اور کونسی چیز محلل ہے۔ مثلاً جب چاندی اور سیسے کو پگھلایا جائے تو اس سے یک جان (Homogenous) پگھلی ہوئی چیز حاصل ہوتی ہے۔ اس میں سیسے کے ذرات کو چاندی کے ذرات سے الگ پہچانا نہیں جاسکتا۔ اسے ایک دھات، کا دوسری دھات میں محلول کہتے ہیں۔ وہ چیز جو زیادہ مقدار میں ہوتی ہے اسے محلل اور جو کم مقدار میں ہوتی ہے اسے منحل کہتے ہیں۔

محلول کی چند مثالیں درج ذیل ہیں۔

1۔ پانی میں شکر
2۔ مشروب
3۔ لعاب دہن (پانی + خامرے)
4۔ پانی میں سرکہ (3-6% ایسٹک ایسڈ)
5۔ بیٹری کا تیزاب (تقریباً 40% سلفیورک ایسڈ)
6۔ آیوڈین کا ٹنکچر (تقریباً 1% اسپرٹ محلول)

کیا آپ چند مثالیں دے سکتے ہیں۔

عملی مشق 5.01 میں آپ سے پوچھا گیا ہے کہ تین مختلف محلولوں پانی ، اسپرٹ اور مٹی کے تیل میں کونسی اشیا محلول بناتی ہیں۔

مذکورہ بالا عملی مشق میں آپ کو معلوم ہوا ہوگا کہ ان اشیا کو جنھیں حل کرنے کے لیے استعمال کیا تھا بہت ہی کم اشیا مٹی کے تیل میں اور اسپرٹ میں حل ہوئیں ہیں۔ صرف موم مٹی کے تیل میں اور آیوڈین اسپرٹ میں حل ہوئیں۔ زیادہ تر اشیا پانی میں حل ہوگئیں۔ پانی میں چوں کہ بے شمار اشیا حل ہوجاتی ہیں اسی لیے پانی کو عالمگیر محلل کہا جاتا ہے۔ آبی محلول تمام جاندار اشیا کے حیاتیاتی افعال میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ غذا اور آکسیجن کا ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہونا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ اور دیگر فاضل مادوں کا جسم سے اخراج بھی آبی نظام کی وجہ سے ہے۔ پانی اور آبی محلول ہمارے ماحول ، زراعت ، صنعتی تعاملات اور روزمرہ کے افعال کے کلیدی جزو ہیں۔ پس ہمارا محلولات کا مطالعہ پانی بطور محلل پر مبنی ہے۔

ہم محلولات کے نام مختلف طریقوں سے رکھ سکتے ہیں۔ اس کا انحصار دو باتوں پر ہے۔

(الف) کسی محلول کے محلل میں منحل کی مقدار پر۔ (ب) کسی محلول میں سے برقی کرنٹ کی ایصالیت پر۔

5.02۔ محلول میں منحل کی مقدار (Quantity of solute in a solution)

عملی مشق 5.02 میں آپ نے مشاہدہ کیا کہ ٹھنڈے پانی کی نسبت گرم پانی میں نیلا تھوتھا (کاپر سلفیٹ) زیادہ حل ہوتا ہے۔ جب گرم محلول ٹھنڈا ہوجاتا ہے تو کچھ تھوتھا اس محلول سے پہلے جیسی نیلی ٹھوس شکل اختیار کرلیتا ہے جس شکل میں اسے حل کیا گیا تھا۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ ایسی تبدیلیاں کیوں رونما ہوتی ہیں ؟

اس کی وجہ یہ ہے کہ کسی خاص ٹمپریچر پر پانی (محلل) کی نیلے تھوتھے (منحل) کو حل کرنے کی صلاحیت محدود ہے۔ جب ٹمپریچر بڑھایا جائے تو عموماً زیادہ منحل حل ہوسکتا ہے۔ لیکن جب اسے ٹھنڈا کیا جائے تو یہ محلول سے باہر آجاتا ہے۔ محلول کی درجہ بندی اس میں موجود منحل کی مقدار پر کی جاتی ہے۔

(i) جب کوئی محلل کسی خاص ٹمپریچر پر اپنے میں پہلے سے موجود منحل سے زیادہ مقدار میں منحل کو حل کرنے کی صلاحیت رکھتا ہو تو ایسے محلول کو غیر سیر شدہ (Unsaturated) محلول کہتے ہیں۔

(ii) جب کوئی محلل کسی خاص ٹمپریچر پر مزید منحل کو حل نہیں کرسکتا تو اس محلول کو سیر شدہ (Saturated) محلول کہتے ہیں۔ کسی سیر شدہ محلول میں منحل کی مقدار کو منحل کی حل پذیری کہتے ہیں۔

حل پذیری کی یوں تعریف کی جاسکتی ہے کہ یہ منحل کی گراموں میں وہ مقدار ہے جو دیے ہوئے ٹمپریچر

(عموماً 25°C) پر سو گرام محلل میں حل ہو جاتی ہے۔
طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں کے متعلق آپ جان چکے ہیں۔ اس علم کو آپ نے دھاتوں اور غیر دھاتوں میں فرق کرنے کے لیے استعمال کیا۔
کیا آپ جانتے ہیں کہ جب نیلا تھوتھا پانی میں حل کیا جاتا ہے تو کونسی تبدیلی رونما ہوتی ہے؟ یہ طبعی تبدیلی ہے۔
طبعی تبدیلی کو آسانی سے واپس لوٹایا جاسکتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہم محلول سے نیلا تھوتھا واپس حاصل کرسکتے ہیں۔

سرگرمی نمبر 5.02: عام ٹمپریچر پر بازاری نیلے تھوتھے تقریباً 400 ملی لیٹر سیر شدہ محلول تیار کریں۔ اسے دو حصوں میں تقسیم کریں۔ ایک حصے کو اسپرٹ لیمپ پر گرم کریں۔ پانی بخارات بن کر اڑ جائے گا اور باقی ٹھوس کاپر سلفیٹ رہ جائے گا۔ اس نمونے کو سرگرمی نمبر 5.03 سے حاصل ہونے والے نمونے سے موازنہ کے لیے محفوظ رکھیں۔
کیا آپ کو اس طریقے سے منحل کو محلول سے علیحدہ کرنے کے طریقے کے ساتھ وابستہ مسئلے کا بھی علم ہے۔
مسئلہ یہ ہے کہ اس طریقے سے حاصل ہونے والا کاپر سلفیٹ ناخالص بھی ہوسکتا ہے۔ اس میں وہ بہت سی خالص کثافتیں موجود ہوں جو بازاری کاپر سلفیٹ اور اس پانی میں موجود تھیں جس سے اسے حاصل کیا گیا تھا۔
کیا آپ کو علم ہے کہ کاپر سلفیٹ سے کس طرح ان کثافتوں کو دور کرکے خالص کاپر سلفیٹ حاصل کیا جاسکتا ہے۔ خالص کاپر سلفیٹ حاصل کرنے کے لیے ہمیں کاپر سلفیٹ کو محلول سے قلماؤ (Crystallization) کے طریقے سے الگ کرنا ہوگا۔
کیا آپ جانتے ہیں کہ قلماؤ کیا ہے؟

سرگرمی نمبر 5.03: سرگرمی نمبر 5.02 میں تیار کردہ کاپر سلفیٹ کے محلول کے دوسرے حصے کو ایک بیکر میں لیں۔ بیکر کو اس وقت تک گرم کریں کہ محلول آدھا رہ جائے۔ اب اس محلول کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے دیں۔ بیکر میں محلول کی تہہ میں ٹھوس کاپر سلفیٹ بیٹھ جائے گا۔ اب آہستہ آہستہ محلول کو نتھار لیں۔ کاپر سلفیٹ کی قلمیں ایک فلٹر پیپر پر منتقل کردیں۔ کاپر سلفیٹ کے اس نمونے کا سرگرمی نمبر 5.02 سے حاصل کیے ہوئے نمونے سے موازنہ کریں۔ آپ کیا فرق دیکھتے ہیں؟

محلول کی ایک اور مثال لیں۔ کچھ شکر (چینی) لیں اور اس کے دانوں کو غور سے دیکھیں۔ ان میں کون سی بات مشترک ہے۔ ان کا رنگ ایک جیسا ہے۔ یہ مکعب شکل کے ہیں۔ آپ ان کے پہلو اور کنارے دیکھ سکتے ہیں۔ یہ دانے سائنسی زبان میں شکر (چینی) کی قلمیں ہیں۔ مختلف قسم کی چیزوں کی قلمیں (Crystals) مختلف ہوتی ہیں۔ ایک خالص چیز کی ساری قلمیں ہمیشہ ایک ہی شکل کی ہوتی ہیں۔

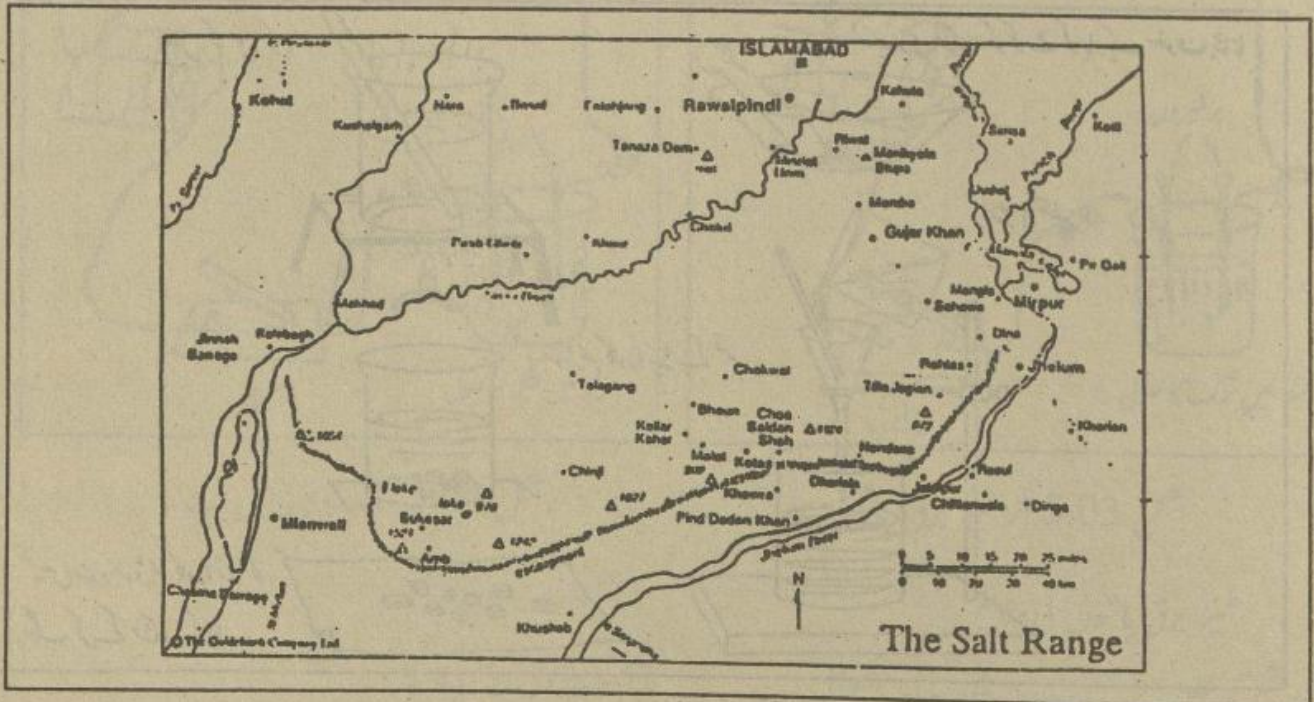
قلم (Crystal) ایک ایسی ٹھوس چیز ہوتی ہے جس کی مخصوص جیومیٹریکل (Geometrical) شکل ہوتی ہے۔ ایک قلم کے پہلوؤں کے درمیان مقررہ زاویے ہوتے ہیں اور پہلوؤں کے تیز واضح کنارے پر ہوتے ہیں۔

جب کسی محلول کی قلمیں بنتی ہیں تو اس عمل کو قلماؤ کا عمل کہتے ہیں۔ یہ عمل ہمیں خالص اشیاء کی تیاری میں مدد دیتا ہے۔

اپنے گھر کے ارد گرد یا بازار سے چٹانوں یا دھاتوں کی قلمیں لائیں اور پوری کلاس کو دکھائیں۔

5.03۔ معدنی نمک سے نمک کی قلمیں (Salt Crystals from rock salt)

کیا آپ نے ڈلوں والا نمک دیکھا ہے؟ معدنی نمک (سوڈیم کلورائیڈ) انسانی خدمت کرنے والی سب سے زیادہ کار آمد معدنیات ہے۔ یہ نہ صرف کھانا پکانے اور خوراک کو محفوظ کرنے کے کام آتا ہے بلکہ بہت سے صنعتی کیمیکل مثلاً سوڈیم کاربونیٹ (سوڈا ایش) ہائیڈرو آکسائیڈ سوڈا نمک کا تیزاب اور کلورین گیس اس سے تیار ہوتے ہیں۔

نمک یورپ، ایشیا اور امریکہ کے بہت سے حصوں میں پایا جاتا ہے۔ پاکستان میں دنیا کی دوسرے نمبر کی بڑی معدنی نمک کان کوہستان میں ہے۔ کوہستان نمک مشرق سے مغرب تک پنجاب میں سواں اور دریائے جہلم کے درمیان پھیلا ہوا ہے (نیچے دیے گئے نقشے میں دیکھیں)۔ کوہستان نمک، نمک کے ان ذخائر سے مل کر بنا ہے جو یہاں سمندر کے پانی کے بخارات بن کر اڑ جانے سے باقی رہ گیا تھا۔ یہ سمندر تقریباً 600 ملین سال پہلے سندھ کے میدانوں اور پوٹھوہار کی سطح مرتفع پر پھیلا ہوا تھا۔

شکل 5.01 پاکستان میں کوہستان نمک

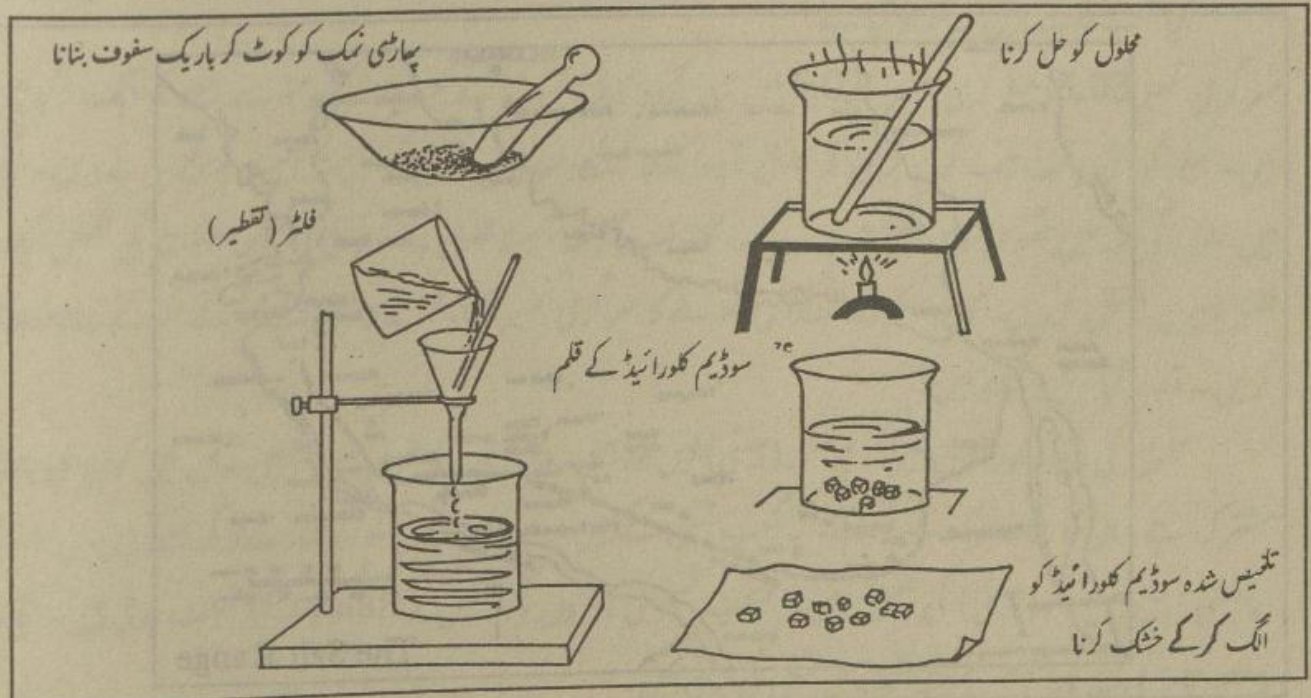
معدنی نمک شیشے کی طرح کی بڑی بڑی قلموں کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ ان قلموں کا رنگ ہلکے زرد سے لے کر سرخ رنگ تک ہوتا ہے۔ کھیوڑا کی نمک کی کان میں 140 کلومیٹر سے زیادہ لمبی سرنگیں ہیں۔ اس کی پرتیں (Seams) کوہستان نمک کی تمام لمبائی تک پھیلی ہوئی ہے۔ ان کانوں میں اتنا نمک ہے کہ یہ مزید 350 سال کے لیے کافی ہے۔

5.04۔معدنی نمک کی تلخیص (Purification of rock salt)

اگرچہ کان سے نکلا ہوا نمک مقامی منڈی میں اسی شکل میں فروخت ہوتا ہے۔ تاہم اس میں غیر حل پذیر چیزیں اور حل پذیر کثافتیں ہوتی ہیں، جنھیں کھانے کے نمک (Table salt) کی صورت میں استعمال کرنے سے پہلے یا دوسری کیمیائی اشیا بنانے کے لیے صاف کرنا بہت ضروری ہے۔

معدنی نمک سے حاصل کردہ نمک کی تلخیص کس طرح کی جائے؟

معدنی نمک کی تلخیص کے لیے عملی مشق 5.03 میں طریقہ بیان کیا گیا ہے۔ اس طریقے کے تمام اقدامات اور ان کی تفصیل نیچے خاکے میں دکھائی گئی ہے۔

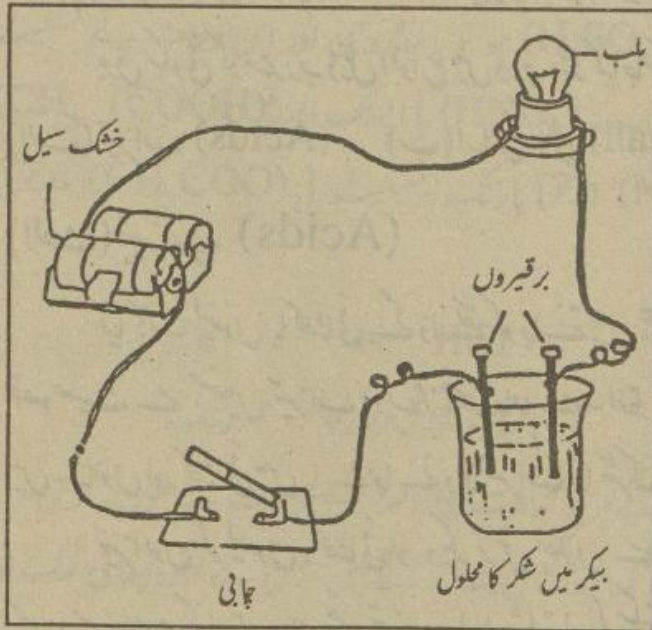
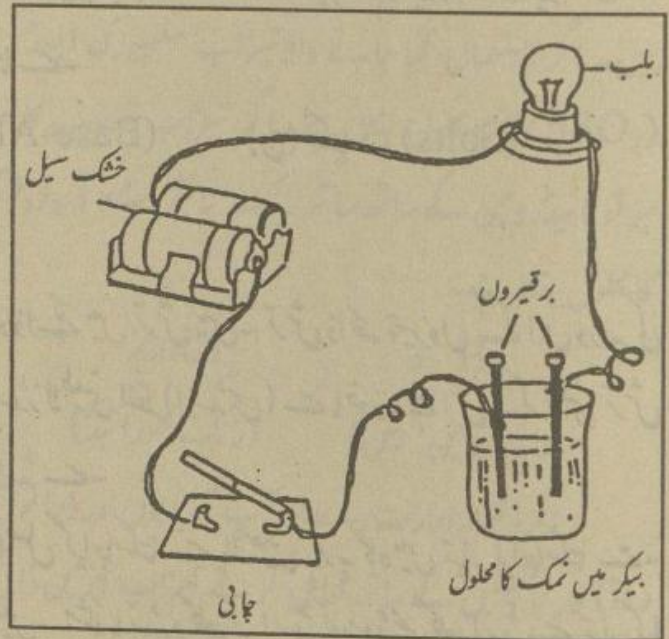
1۔ نمک کو کوٹ کر باریک سفوف بنالیں
2۔ اسے پانی میں حل کر کے مرتکز کرلیں۔
3۔ اس کی تقطیر کریں۔
4۔ سوڈیم کلورائیڈ (Na Cl) کی قلمیں بنائیں۔
5۔ تلخیص شدہ سوڈیم کلورائیڈ کو الگ کر کے خشک کریں۔

شکل 5.02 معدنی نمک کی تلخیص

خالص حالت میں سوڈیم کلورائیڈ مکعب قلموں کے سفید گچھوں کی صورت میں ہوتا ہے۔ معدنی نمک کا ابتدائی زرد نارنجی رنگ کثافتوں کی وجہ سے ہوتا ہے۔ ان کثافتوں میں زیادہ تر آئرن کلورائیڈ ہوتا ہے جو پہلی بار فلٹر کرنے پر الگ ہوجاتا ہے۔ سوڈیم کلورائیڈ کو قلمیں بنا کر الگ کرنے سے حل پذیر مادے محلول ہی میں رہ جاتے ہیں۔

5.05۔ محلول میں سے برقی کرنٹ کی ایصالیت

(Conductance of electricity through solution)

سرگرمی نمبر 5.04: پانی میں شکر کا محلول تیار کریں (100 ملی لیٹر پانی میں 5 گرام شکر) شکل کے مطابق ایصالیت جانچنے والے برقی سرکٹ کے ساتھ اس محلول کو جوڑیں۔ کاربن کے دو برقیروں (الیکٹروڈز) کو جوڑیں اور دیکھیں کہ کیا بلب روشن ہوجاتا ہے۔ اب دونوں برقیروں کو شکر کے محلول میں ایسے رکھیں کہ وہ قریب ہوں مگر ایک دوسرے کو نہ چھوئیں۔ سرکٹ مکمل کریں۔ کیا بلب روشن ہوتا ہے؟

اگر بلب روشن نہ ہو تو اس کا مطلب یہ ہے کہ بجلی شکر کے محلول میں سے نہیں گزر رہی۔ وہ محلول جو اپنے آپ میں سے برقی کرنٹ کو گزرنے نہیں دیتے، انھیں غیر برقِ پاش (Non-electrolytes) کہتے ہیں۔

شکل 5.03 شکر غیر برق پاش ہے۔

شکل 5.04 نمک برق پاش ہے۔

غیر برق پاشوں کی مثالیں

1۔ شکر کا محلول　　2۔ پانی، الکوحل　　3۔ پٹرول، مٹی کا تیل

4۔ ٹنکچر آیوڈین　　5۔ سر کو لگانے کا تیل　　6۔ دودھ

7۔ گلوکوز　　8۔ ویزلین　　9۔ صابن

سرگرمی نمبر 5.05: تجربہ کو سرگرمی نمبر 5.04 کی طرح سوڈیم کلورائیڈ کے محلول (100 ملی لیٹر پانی میں 5 گرام نمک) سے دہرائیں۔

کیا سرکٹ بند کرنے پر بلب روشن ہوتا ہے۔ اگر سوڈیم کلورائیڈ کے محلول میں سے بجلی گزر جائے تو سوڈیم کلورائیڈ کو برق پاشوں کی درجہ بندی میں رکھا جائے گا۔ وہ چیزیں جن کے محلول سے بجلی گزر سکے انھیں برق پاش (Electrolyte) کہا جاتا ہے۔

اب عملی مشق 5.04 کو مختلف چیزوں کے لیے دہرائیں اور اپنے نتائج کا نصابی کتاب میں دی گئی برق پاشوں اور غیر برقِ پاشوں کی فہرست کے ساتھ موازنہ کریں۔

برق پاشوں کی مثالیں۔

1۔ سوڈیم کلورائیڈ　　2۔ ہائیڈرو کلورک ایسڈ (نمک کا تیزاب)　　3۔ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ

4۔ کاپر سلفیٹ (نیلا تھوتھا)　　5۔ سلفیورک ایسڈ (گندھک کا تیزاب)　　6۔ بیریئم ہائیڈرو آکسائیڈ

برقِ سکونی کو مندرجہ ذیل انواع میں درجہ بند کیا جاسکتا ہے۔

(الف) تیزاب (Acids)　　(ب) اساس الکلی (Base-Alkali)　　(ج) نمکیات (Salts)

(الف) تیزاب (Acids)

کیا آپ لیموں یا کھٹائی کے ذائقے کو جانتے ہیں؟ وہ ذائقے میں ترش ہیں۔ ترش ذائقہ چیزوں کے اس درجہ کی خصوصیت ہے جنھیں تیزاب (ایسڈز) کہا جاتا ہے۔ لفظ ایسڈز لاطینی لفظ (ایسڈس) سے ماخوذ ہے اس کے معنی ترش ہیں۔ لیموں اور کھٹائی میں پائے جانے والا تیزاب سائٹرک ایسڈ ہے۔

تیزابوں کو لیموں، کھٹائی اور دیگر ترش پھلوں سے حاصل کیا جاسکتا ہے یا انھیں تجربہ گاہ میں تیار کیا جاسکتا ہے۔ ہم دوسرے مرکبات سے بھی تیزاب (ایسڈ) تیار کرسکتے ہیں۔ مثلاً ہائیڈرو کلورک ایسڈ کو سوڈیم کلورائیڈ سے تیار کیا جاسکتا ہے۔ نائٹرک ایسڈ (شورے کا تیزاب) کو پوٹاشیئم نائٹریٹ (قلمی شورے) سے بنایا جاسکتا ہے اور سلفیورک ایسڈ کو گندھک سے تیار کیا جاسکتا ہے۔ ان تینوں تیزابوں کا چکھنا بے حد خطرناک ہوسکتا ہے۔

تیزابوں کی ایک اور مخصوص خصوصیت وہ عمل ہے جس کے نتیجے میں انڈیکیٹرز کے رنگوں میں امتیازی تبدیلی رونما ہوتی ہے۔ تجربہ گاہ میں لٹمس پیپر ایک بہت اہم ایسڈ بیس انڈیکیٹر ہے۔ یہ نیلے اور سرخ رنگ میں ہوتا ہے۔

ہم کچھ ٹیسٹ ایسڈ اور بیس کے نیلے اور سرخ رنگوں کے انڈیکیٹروں (لٹمس پیپروں) سے کریں گے۔

سرگرمی نمبر 5.06: ایک ٹکڑا نیلے اور ایک ٹکڑا سرخ رنگ کے لٹمس پیپر کا لیں اور انھیں مندرجہ ذیل کے ساتھ چھوئیں۔

1۔ تازہ کٹے ہوئے لیموں کے رس کے ساتھ

2۔ ہائیڈروکلورک ایسڈ (نمک کے تیزاب) کے ساتھ

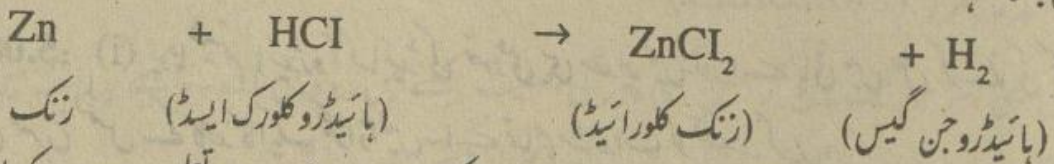
3۔ سرکہ کے ساتھ

اس بات کا مشاہدہ کریں کہ کیا ہوتا ہے؟

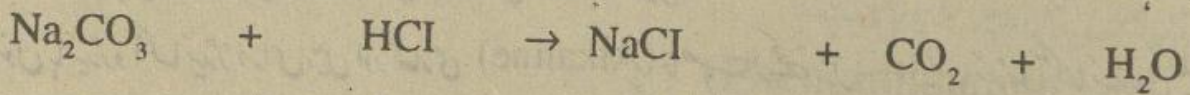
تیزابوں کے خواص (Properties of acids)

(i) ہلکے تیزاب بہت سی دھاتوں کے ساتھ تعامل کر کے ہائیڈروجن گیس اور متعلقہ دھات کا نمک بناتے ہیں۔ مثلاً جست (زنک) دھات کے ہائیڈروکلورک ایسڈ کے تعامل سے ہائیڈروجن اور زنک کلورائیڈ کا محلول بنتا ہے۔ نیچے یہ تعامل لفظوں اور علامتوں میں لکھا گیا ہے۔ اس میں تعامل کرنے والے اور اس کے نتیجے میں پیدا ہونے والی اشیا دی گئی ہیں۔ اگر استعمال کیا جانے والا تیزاب سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4) ہو تو ہائیڈروجن اور اس دھات کے سلفیٹ $(ZnSO_4)$ کا محلول بنتا ہے۔ اگر تیزاب شورے کا تیزاب (HNO_3) یا ایسٹک ایسڈ $(CH_3\ COOH)$ ہو تو ہائیڈروجن کے ساتھ ساتھ زنک نائٹریٹ $[Zn\ (NO_3)_2]$ یا زنک ایسیٹیٹ $[(Zn\ (CH_3COO)_2]$ کا محلول بنتا ہے۔

$$Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

زنک   (ہائیڈروکلورک ایسڈ)   (زنک کلورائیڈ)   (ہائیڈروجن گیس)

اگر وقت اجازت دے تو آپ تیزابوں اور دھاتوں کے مزید تعاملات کا مطالعہ تعلیمی وسعت کے طور پر کریں۔

(ii) کاربونیٹس کے ساتھ تعامل کر کے تیزاب کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس پیدا کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ دھاتی نمک اور پانی بنتا ہے۔

$$Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$$

(سوڈیم کاربونیٹ)   (ہائیڈروکلورک ایسڈ)   (سوڈیم کلورائیڈ)   (کاربن ڈائی آکسائیڈ)   (پانی)

(iii) تیزاب اساسوں کے ساتھ تعامل کر کے پانی اور نمک بناتے ہیں۔ اس تعامل کو آگے چل کر پڑھیں گے۔

تیزابوں کا ذائقہ ترش ہوتا ہے۔ یہ نیلے لٹمس کو سرخ کردیتے ہیں۔ کاربونیٹس کے ساتھ عمل کرکے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس خارج کرتے ہیں۔ اساس انھیں تعدیلی بنا کر پانی اور نمک بناتے ہیں۔ ہلکے تیزاب بعض دھاتوں سے تعامل کرکے ہائیڈروجن گیس پیدا کرتے ہیں۔

(ب) اساس۔ الکلی (Base-Alkali)

نہاتے ہوئے کبھی اتفاقاً صابن کے جھاگ آپ کے منہ میں چلے جائیں تو اس کا ذائقہ کڑوا ہوتا ہے۔ یہ صابن میں ایک اساس (الکلی) کی موجودگی کی وجہ سے ہے۔ تمام اساسوں کی مندرجہ ذیل خصوصیات ہوتی ہیں۔ یہ پینے میں کڑوی، چھونے سے ملائم محسوس ہوتی ہیں اور سرخ لٹمس کو نیلے میں تبدیل کردیتی ہیں۔

سرگرمی نمبر 5.07: چند ٹکڑے نیلے لٹمس پیپر کے اور چند سرخ لٹمس پیپر کے لیں۔ انھیں مندرجہ ذیل کے ساتھ چھوئیں۔

(i) صابن کا محلول

(ii) جلی ہوئی لکڑی کی نمدار راکھ

(iii) مرطوب کیلشیم آکسائیڈ

(iv) سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا محلول

(v) بجھا ہوا چونا (کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈ)

اس سرگرمی سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

الکلی کیا ہے؟

سرگرمی نمبر 5.08: (i) پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کی تھوڑی سی مقدار لیں اور اسے پانی میں حل کرنے کی کوشش کریں۔ اس میں سرخ لٹمس کے کاغذ کا ایک ٹکڑا ڈالیں۔ اپنے تمام مشاہدات کو قلمبند کریں۔

(ii) نمبر (i) کو سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کے ساتھ دہرائیں۔

(iii) نمبر (i) کو کیلشیم ہائیڈرو آکسائیڈز کے ساتھ دہرائیں۔

(iv) تینوں ہائیڈرو آکسائیڈز سے حاصل کردہ نتائج کا موازنہ کریں۔

تینوں ہائیڈرو آکسائیڈز اساس ہیں اور کھاری (Alkaline) خاصیت رکھتے ہیں۔ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ پانی میں حل پذیر ہے جبکہ دوسرے دو کم حل پذیر ہوتے ہیں، ان میں میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ سب سے کم حل ہوتا ہے۔ سوڈیم

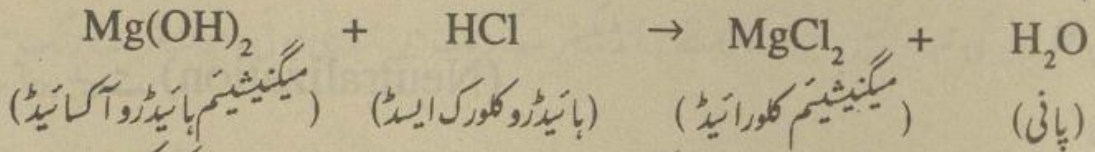
ہائیڈرو آکسائیڈ سب سے قوی اساس ہے۔ حل پذیر اساسوں کو الکلی کہا جاتا ہے۔ یہ نام دھاتوں کے اس گروہ کے نام سے ماخوذ ہے جس کا ایک رکن سوڈیم ہے یعنی "الکلی دھاتیں"۔ اس گروہ کے دوسرے رکن لیتھیم اور پوٹاشیم ہیں اور ان کے ہائیڈرو آکسائیڈ بھی الکلی کہلاتے ہیں۔ تاہم آج کل یہ اصطلاح تمام حل پذیر اساسوں کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ اس بات کو خاص طور پر نوٹ کریں کہ تمام الکلی اساس ہوتے ہیں لیکن تمام اساس الکلی نہیں ہوتے۔

"الکلائین" کی اصطلاح لفظ الکلی سے اخذ کی گئی ہے۔ یہ مسلمان سائنس دان ہی تھے جنھوں نے یہ لفظ جلی ہوئی لکڑی کی راکھ کی خصوصیات بیان کرنے کے لیے استعمال کیا۔ انھوں نے اس کا نام "الکلی" رکھ دیا جو راکھ کے لیے عربی لفظ ہے۔

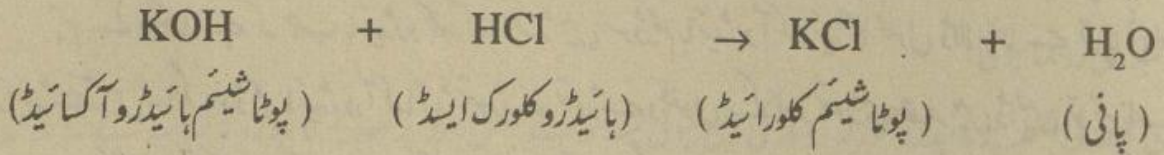
اساس کی خصوصیت (Properties of base)

تمام اساس (الکلی) تیزاب کے ساتھ تعامل کرکے پانی اور نمک کا محلول بناتے ہیں۔

$$Mg(OH)_2 + HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$$

(میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ) (ہائیڈروکلورک ایسڈ) (میگنیشیم کلورائیڈ) (پانی)

کیا آپ کو ان چیزوں کے نام یاد ہیں جن کی مدد سے ہم تیزابوں اور اساسوں میں فرق کرسکتے ہیں۔

$$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$$

(پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ) (ہائیڈروکلورک ایسڈ) (پوٹاشیم کلورائیڈ) (پانی)

5.06۔ انڈیکیٹرز (Indicators)

کوئی بھی چیز جو رنگ بدل کر ہمیں کسی چیز کی اصلیت سمجھنے میں مدد دیتی ہے۔ چاہے یہ ایسڈز میں سے ہو یا اساسوں / الکلیوں میں سے ہو، انڈیکیٹرز کہلاتی ہے۔ زیادہ اہم انڈیکیٹرز مندرجہ ذیل ہیں۔

(i) لٹمس پیپر (Litmus paper)

(الف) تیزاب میں نیلا لٹمس پیپر سرخ ہوجاتا ہے۔

(ب) الکلی میں سرخ لٹمس پیپر نیلا ہوجاتا ہے۔

(ii) فینالفتھلین (Phenolphthalein)

(الف) تیزاب میں یہ بے رنگ ہے۔

(ب) الکلی میں یہ سرخ ہے۔

(iii) میتھائیل اورنج (Methyl orange)

(الف) تیزاب میں اس کا رنگ نارنجی سرخ ہے۔
(ب) الکلی میں یہ زرد رنگ کا ہے۔

قدرتی رنگ بطور انڈیکیٹرز (Natural pigments as indicators)

ہم انار، آلوبخارا اور سرخ گلابوں جیسے بعض مقامی پودوں کے پھولوں اور پھلوں سے انڈیکیٹرز تیار کرسکتے ہیں۔ آپ چند ایسے قدرتی رنگوں (پگمنٹس) سے عملی مشق 5.05 میں بتائے گئے طریقے سے تیزاب / اساس کی پہچان کے لیے انڈیکیٹرز تیار کریں گے۔ عملی مشق 5.06 میں آپ کو کہا گیا ہے کہ آپ اپنے علم کو استعمال کرتے ہوئے بغیر لیبل لگی بوتلوں میں سے تیزاب، اساس اور نمک کی شناخت کریں۔ اس کے لیے ایک تجربہ وضع کریں اور اس کے مطابق عمل کریں۔

5.07۔ تعدیلیت (Neutralization)

ایک تعدیلی تعامل کیا ہوتا ہے؟

ہم نے دیکھا ہے کہ جب ہائیڈروکلورک ایسڈ میں سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کا محلول ڈالا جاتا ہے تو پانی اور سوڈیم کلورائیڈ بنتے ہیں۔ اگر سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ تھوڑے تھوڑے وقفوں کے بعد تھوڑی مقدار میں ڈالیں تو تیزاب کا ارتکاز کم ہوتا جائے گا، حتیٰ کہ ہم ایک ایسے نقطے پر پہنچ جائیں گے جہاں پر محلول میں نہ تیزابی خصوصیت ہوگی اور نہ ہی اساسی۔ اس نقطے کو اختتامی نقطہ کہتے ہیں۔ اس محلول کو تعدیلی کہا جاتا ہے اور کہا جاتا ہے کہ تیزاب الکلی نے تعدیلی بنادیا ہے۔ ایسے اختتامی نقطے کو تعدیلی نقطہ کہتے ہیں۔

تعدیلی تعامل سے مراد ایک ایسا تعامل ہے جس میں ایک ایسڈ (تیزاب) یا اساس کو ایک تعدیلی محلول میں بدل دیا جائے۔

تعدیلی نقطہ معلوم کرنے کے لیے اس میں انڈیکیٹر ڈالا جاتا ہے۔ اگر لٹمس پیپر کو انڈیکیٹر کے طور پر استعمال کریں تو یہ تیزاب (ایسڈ) میں سرخ ہوگا لیکن اگر تعدیلی نقطے پر پہنچنے کے بعد محلول میں سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کا ایک قطرہ مزید ڈال دیا جائے تو لٹمس پیپر نیلا ہوجائے گا۔ اس سے ظاہر ہوگا کہ تیزاب تعدیلی ہوگیا ہے اور اب محلول الکلائین ہے۔ ایسڈ بیس (تیزاب - اساس) تعامل میں کیمیادان ان اختتامی نقطے کو معلوم کرنے کے لیے حساس مائع

انڈیکیٹر استعمال کرنے کو ترجیح دیتے ہیں۔ فینا لفتھلین ایک مقبول انڈیکیٹرز ہے کیوں کہ اس کے رنگ میں واضح تبدیلی ہوتی ہے۔ یہ تیزاب میں بے رنگ ہوتا ہے۔ لیکن اختتامی نقطے پر یا تعدیلی نقطے پر اگر محلول میں ایک قطرہ الکلی کا ڈالا جائے تو اس کا رنگ بدل کر گہرا سرخ ہوجاتا ہے۔

سرگرمی نمبر 5.09: آپ ہلکے ہائیڈروکلورک ایسڈ کو سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ایسے محلول سے جو 4 گرام سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کو ایک لیٹر محلول میں حل کرکے بنایا جاتا ہے کیسے تعدیلی بنائیں گے۔

ایک مخروطی صراحی میں تقریباً 5 ملی لیٹر ہائیڈروکلورک ایسڈ لیں اور اس میں فینا لفتھلین کا ایک قطرہ ڈالیں۔ پھر اس میں سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے محلول کو قطرہ قطرہ کرکے ڈالیں اور صراحی کو ہلاتے جائیں، حتیٰ کہ ایسے مستقل گلابی رنگ ظاہر ہوجائے۔ یہ ایک تعامل کا اختتامی نقطہ ہے۔

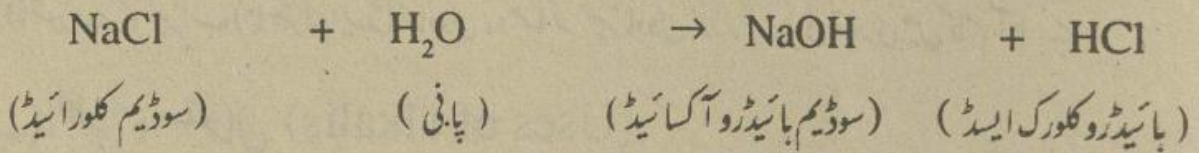
کیا آپ جانتے ہیں کہ جب اختتامی نقطہ آجائے تو پھر کیا ہوتا ہے؟

اب محلول میں ہلکے ہائیڈروکلورک ایسڈ کا ایک ایک قطرہ ڈالتے جائیں، حتیٰ کہ آپ انڈیکیٹر میں تبدیلی کا مشاہدہ کریں۔ ان قطروں کی تعداد گنیں جن کے ڈالنے پر انڈیکیٹر کے رنگ میں تبدیلی ہوئی۔ انڈیکیٹر کے رنگ میں تبدیلی کیوں ہوئی؟

اب آپ بہت احتیاط سے ایک ایک قطرہ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کا محلول ڈالیں۔ اس بار کتنے قطرے ڈالنے پر رنگ میں تبدیلی رونما ہوئی؟

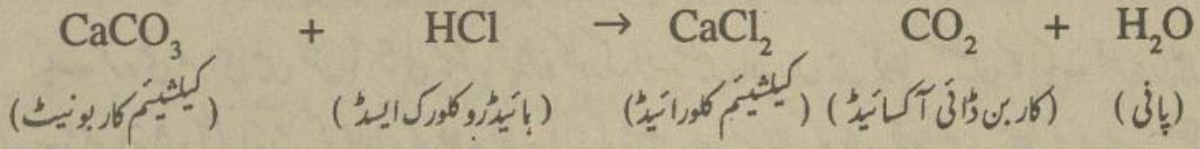
عین تعدیلی نقطہ پر ہائیڈروکلورک ایسڈ کی دی ہوئی مقدار نے مکمل طور پر سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کے ساتھ تعامل کرلیا اور صراحی میں جو باقی رہ گیا ہے وہ سوڈیم کلورائیڈ ایسڈ اور پانی ہوتا ہے۔ یہ تعدیلیت کے نتیجے میں پیدا ہونے والی اشیا ہیں۔ محلول نہ تیزابی ہے اور نہ ہی الکلائیں۔ ہم اسے تعدیلی کہتے ہیں، اسی لیے اس نقطے کو تعدیلی نقطہ کہتے ہیں۔ نیچے لکھی گئی لفظوں کی مساوات تعدیلیت کے نقطے کی نمائندگی کرتی ہے۔ تعدیلیت کا نقطہ وہ نقطہ ہے جہاں تیزاب الکلی کو مکمل طور پر تعدیلی کردیتا ہے۔

$$NaCl + H_2O \rightarrow NaOH + HCl$$

(سوڈیم کلورائیڈ) (پانی) (سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ) (ہائیڈروکلورک ایسڈ)

(ج) نمکیات (Salts)

روزمرہ کی زندگی میں آپ عام نمک استعمال کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ ہزاروں اور نمک بھی ہیں۔ انھیں مختلف طریقوں سے تیار کیا جاسکتا ہے۔ اس باب میں آپ ان میں سے ایک طریقے سے متعارف ہوچکے ہیں یعنی ایک ایسڈ کے ایک اساس الکلی کے تعامل سے

$$CaCO_3 + HCl \rightarrow CaCl_2 \quad CO_2 + H_2O$$

(کیلشیم کاربونیٹ) (ہائیڈروکلورک ایسڈ) (کیلشیم کلورائیڈ) (کاربن ڈائی آکسائیڈ) (پانی)

سوڈیم کلورائیڈ، امونیم کلورائیڈ، کاپر سلفیٹ اور پوٹاشیم نائٹریٹ چند مزید نمکوں کی مثالیں ہیں۔

5.08۔ تیزابوں، اساسوں / الکلیوں اور نمکیات کا استعمال

(Uses of acids, bases /Alkalis and salts)

تیزاب، اساس / الکلی اور نمک ہماری روزمرّہ زندگی میں بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ ان کے چند استعمال درج ذیل ہیں۔

(الف) تیزابوں کے استعمال (Uses of acids)

(i) گندھک کا تیزاب (سلفیورک ایسڈ) موٹر کی بیٹریوں میں استعمال ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ کھادوں، مصنوعی دھاتوں اور کپڑے صاف کرنے والے پاوڈر کی تیاری میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

(ii) نمک کا تیزاب (ہائیڈروکلورک ایسڈ) چیزوں کی برقی ملمع کاری (Electroplating) سے پہلے ان پر سے زنگ وغیرہ دور کرنے کا کام کرتا ہے۔ اس کے علاوہ رنگوں، دواؤں اور فوٹوگرافی کے سامان کی تیاری میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

(iii) شورے کا تیزاب (نائٹرک ایسڈ) کھادوں، دھماکہ خیز مادوں اور رنگوں کی تیاری میں کام آتا ہے۔

(ب) الکلیز کا استعمال (Uses of alkalis)

(i) الکلیز مختلف کیمیائی صنعتوں میں استعمال ہوتی ہے۔ مثلاً سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ صابن اور کاغذ بنانے کے کام آتا ہے۔ پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ نرم صابن، شیونگ کریم، اور برقی بیٹریوں میں استعمال ہوتا ہے۔

(ii) کیلشیئم ہائیڈرو آکسائیڈ (بجھا ہوا چونا) گھروں میں سفیدی کرنے، عمارتوں میں گارے کے طور پر اور تیزابی زمین کی تیزابیت کی تحلیل میں چونے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

(iii) کیلشیئم ہائیڈرو آکسائیڈ اور ایلومینیئم ہائیڈرو آکسائیڈ جیسی بعض الکلیز معدے کی تیزابیت کو دور کرنے کے لیے بطور ادویات استعمال کی جاتی ہیں۔

(ج) نمکیات کا استعمال (Uses of salts)

(i) عام نمک (سوڈیم کلورائیڈ) کھانے کا ایک جزو ہے اور بہت سے کیمیائی طریقے پر بنائی جانے والی اشیا مثلاً سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ اور ہائیڈرو کلورک ایسڈ کی تیاری میں بڑے خام مال کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

(ii) نمکیات کھاد کے طور پر بھی استعمال ہوتے ہیں مثلاً ڈائی امونیم ہائیڈروجن فاسفیٹ، امونیم نائٹریٹ اور پوٹاشیئم فاسفیٹ وغیرہ کھاد کے طور استعمال ہوتے ہیں۔

(iii) آئرن فاسفیٹ اور پوٹاشیئم آئیوڈیٹ جیسے نمک خوراک میں آئرن اور فاسفیٹ کی کمی کو پورا کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ آئرن خون کی کمی اور آئیوڈین گلھڑ کے تدارک کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

خلاصہ

* دو یا دو سے زیادہ چیزوں کے آمیزے کو محلول کہتے ہیں۔ منحل وہ چیز ہے جو حل ہوجاتی ہے اور محلل وہ مائع ہے جس میں منحل حل ہوجاتا ہے۔
* ایک غیر سیر شدہ محلول وہ محلول ہوتا ہے جس میں کسی ٹمپریچر پر مزید منحل کو حل کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔
* ایک سیر شدہ محلول کسی خاص ٹمپریچر پر مزید منحل کو حل نہیں کرسکتا۔
* کسی منحل کی حل پذیری 100 گرام محلل کے سیر شدہ محلول میں اس کی 25 درجہ سلسیئس (Celsius) پر منحل کی گراموں میں مقدار کو کہتے ہیں۔
* قلم ایک ایسی ٹھوس چیز ہے جس کی معین شکل ہوتی ہے۔ ایک قلم کے پہلوؤں کے درمیان خاص متعین زاویہ ہوتا ہے اور اس کے واضح کنارے ہوتے ہیں۔
* قلماؤ قلمیں بنانے کے عمل کو کہتے ہیں۔
* ایک غیر برقِ پاش وہ چیز ہے جس کا محلول بجلی کا موصل نہیں ہوتا۔
* ایک برق پاش وہ چیز ہے جس کا محلول بجلی کا اچھا موصل ہوتا ہے۔ برق پاش یا تیزاب ہوتے ہیں یا اساس یا نمک۔
* تیزاب ذائقے میں ترش ہوتے ہیں۔ نیلے لٹمس کو سرخ کردیتے ہیں۔ اساسوں کے ساتھ تعامل کرکے پانی اور نمک بناتے ہیں۔ کاربونیٹس کے ساتھ تعامل کرکے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس بناتے ہیں اور باقی پانی اور تیزاب کا نمک بچ جاتا ہے۔ ہلکے تیزاب بعض دھاتوں کے ساتھ تعامل کرکے ہائیڈروجن گیس پیدا کرتے ہیں اور پیچھے تیزاب اور دھات کے نمک کا محلول رہ جاتا ہے۔
* اساس ذائقہ میں کڑوے ہوتے ہیں، سرخ لٹمس کو نیلے رنگ میں تبدیل کردیتے ہیں۔ چھونے پر صابن کی طرح کے لگتے ہیں۔ تیزابوں کے ساتھ تعامل کرکے پانی اور نمک بناتے ہیں۔
  الکلی کوئی بھی حل پذیر اساس ہوسکتا ہے۔
* نمک ایک ایسی چیز ہے جس کا محلول تیزاب اور اساس کی تعدیلیت سے بنتا ہے۔ اسی طرح نمک اس وقت بھی بنتا ہے جب تیزاب ایک دھات اور کاربونیٹ کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔

* تعدیلی تعامل وہ تعامل ہے جو تیزاب اور اساس کے درمیان ہوتا ہے اور اس کے نتیجے میں نمک اور پانی حاصل ہوتا ہے۔

* انڈیکیٹر وہ اشیا ہیں جو تیزاب اور الکلی کے ساتھ چھونے پر اپنا رنگ بدل لیتی ہیں۔ انھیں تیزاب کے اساس کے تعامل میں تعدیلی نقطہ معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

مشقیں

5.01۔ مندرجہ ذیل بیانات کو مکمل کریں۔

(i) جب ایک ______ ایک ______ میں حل کیا جاتا ہے تو اسے عمومی اصطلاح میں محلول کہتے ہیں۔

(ii) کوئی بھی ایسا محلول جس میں بجلی گزر سکے اسے ______ کہا جاتا ہے۔

(iii) جب ایک لٹمس کاغذ کو ایک الکلی محلول سے ایک تیزابی محلول میں ڈالا جاتا ہے تو اس کا رنگ ______ سے ______ میں بدل جاتا ہے۔

(iv) نمک کے پانی میں حل پذیری کی گراموں میں وہ مقدار ہے جو ______ گرام پانی میں 25°C پر حل ہو جائے گا۔

(v) سرکے کا کیمیائی نام ______ ہے۔

(vi) جب ایک تیزاب ایک اساس کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو اس کے نتیجے میں ______ اور پانی بنتا ہے۔

5.02۔ مندرجہ ذیل میں سے ہر ایک میں ایک غلطی ہے۔ غلط لفظ کے نیچے لائین لگائیں اور جملہ دوبارہ درست کر کے لکھیں۔

(i) پانی میں حل ہوجانے والے دھاتی آکسائیڈ تیزاب کہلاتے ہیں۔

(ii) بہت سے پھلوں کے رسوں میں ایسی چیزیں ہوتی ہیں جنھیں کاربونیٹس کہتے ہیں۔

(iii) ایک انڈیکیٹر کا رنگ تیزابی اور اساسی محلول میں ایک جیسا ہی ہوتا ہے۔

5.03۔ دیئے گئے سوالات کے جوابات ہدایت کے مطابق ایک یا دو الفاظ چن کر دیں۔

(i) اس پانی کی امتحانی نلی میں ٹھوس X ڈالا گیا ہے۔ علامت (O) X کے حل شدہ ذرات کو ظاہر کرتی ہے۔ جبکہ X (O) کے غیر حل شدہ ذرات کو ظاہر کرتی ہے۔ امتحانی نلی کو اچھی طرح سے ہلایا گیا ہے اور یہ ذرات کو نیچے بیٹھنے کے

لیے امتحانی نلی کو آرام سے رکھ دیا گیا ہے۔

(الف) X پانی میں حل پذیر ہے۔ (ب) امتحانی نلی میں محلول سیر شدہ ہے۔

(ج) X اکثر مائعات میں حل ہوجائے گا۔ (د) X برق پاش ہے۔ (ہ) X پانی کے ساتھ کیمیائی تعامل کرتا ہے۔

(ii) مندرجہ ذیل میں سے دو چیزوں کو چنیں جس سے یہ مساوات مکمل ہوجائے۔

پانی + سوڈیم کلورائیڈ

(الف) سوڈیم (د) سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ

(ب) کلورین (ہ) ہائیڈرو کلورک ایسڈ

(ج) سوڈیم کلوریٹ (و) کلورین آکسائیڈ

(iii) مندرجہ ذیل میں سے کونسی بات ہمیں بتاتی ہے کہ بغیر لیبل کے لگی چیز ایک تیزاب ہے؟

(الف) یہ پانی میں حل پذیر ہے۔ (ب) اس کے محلول کا ذائقہ کڑوا ہے۔

(ج) اس کا محلول نیلے لٹمس کو سرخ میں تبدیل کر دیتا ہے۔

(د) اس کے محلول کو تجربہ گاہ میں بڑی احتیاط سے استعمال کریں۔

(iv) ہائیڈروجن گیس پیدا ہوتی ہے جب ہلکے گندھک کے تیزاب (سلفیورک ایسڈ) کو شامل کیا جائے۔

(الف) پانی میں (ب) چونے کے پتھر میں۔ (ج) کیلشیم آکسائیڈ میں

(د) زنک (جست) میں۔ (ہ) سوڈیم ہائیڈرو آکسائید میں۔

(v) زرعی علاقوں میں اکثر زمین میں چونا ملایا جاتا ہے۔ اس کا سب سے بڑا مقصد یہ ہے کہ:

(الف) زمین کی تیزابیت کم کی جائے۔

(ب) زمین کا شور کم کیا جائے۔

(ج) زمین کا کھارا پن کم کیا جائے۔

(د) زمینی پانی کو کنٹرول کیا جائے۔

(ہ) زمین کی زرخیزی بڑھائی جائے۔

(vi) پانی اپنے آپ میں سے بجلی کو گزرنے نہیں دیتا۔ جب مندرجہ ذیل میں سے تین اشیا الگ الگ پانی میں ڈالی جائیں تو بجلی آسانی سے گزرنے لگتی ہے۔ وہ تین چیزیں کونسی ہیں؟

(الف) چکورے (گریپ فروٹ) کا رس (ب) شکر (ج) سوڈیم کلورائیڈ (د) چونے کا پتھر (ہ) پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ

(vi) شہد کی مکھی کے کاٹنے پر اگر بیکنگ سوڈا یا صابن آہستہ آہستہ ملایا جائے تو ڈنگ کا درد اور خارش عام طور پر کم ہوجاتی ہے۔ اس سے ہم یہ نیجہ اخذ کرسکتے ہیں کہ وہ سیال مادہ جس کا ٹیکہ شہد کی مکھی آپ کو لگاتی ہے وہ:

(الف) اساسی ہے (ب) نمکین ہے (ج) الکائین یا کھاری ہے (د) تیزانی ہے (ہ) تعدیلی ہے (و) زہریلا ہے

5.04۔ ان سوالوں کے مختصر جواب دیں۔

(i) ایک ایسے تجربے کے لیے سامان کا خاکہ کھینچیں جسے استعمال کرکے آپ دکھا سکیں کہ سرکے کا محلول برق پاش ہے۔

(ii) بیان کریں کہ آپ کس طرح پوٹاشیئم کلورائیڈ کا سیر شدہ محلول تیار کریں گے۔

(iii) ایک جدول بنائیں جو دو لٹمس پیپروں P_1 اور P_2 پر نیچے دی گئی اشیا کے اثرات کو ظاہر کریں۔ P_1 نیلا اور P_2 سرخ لٹمس پیپر ہے۔

چیزیں : پانی، لیموں کا رس صابن کا محلول، شکر کا محلول۔

(iv) ایلومینیم ہائیڈرو آکسائیڈ کو بعض اوقات دوائی کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ واضح کریں کہ یہ کس لیے موثر ہوسکتا ہے۔

(v) تین تعدیلی تعاملات کی کیمیائی مساوات تحریر کریں۔

5.05۔ اگر آپ ان سوالوں کو بہت زیادہ مشکل پائیں تو ہرگز نہ گھبرائیں۔

(i) ایسے ایک ایک تیزاب، اساس اور نمک کا نام بتائیں جو پاکستان میں زراعت کی بہتری کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ہر ایک کے بارے میں مختصر تحریر کریں کہ آپ کی منتخب کردہ چیز کس طرح عمل کرتی ہے؟

(ii) آپ کی نصابی کتاب میں محلول کی تعریف دو یا دو سے زیادہ چیزوں کے آمیزے کے طور پر کی گئی ہے۔ کیا آپ بہت باریک پسے ہوئے نمک اور بہت باریک پسی ہوئی شکر (چینی) کے آمیزے کو ایک محلول کے درجے میں رکھ سکتے ہیں؟ اپنے فیصلے کے مطابق وجوہات بیان کریں۔

باب 6

آواز

(Sound)

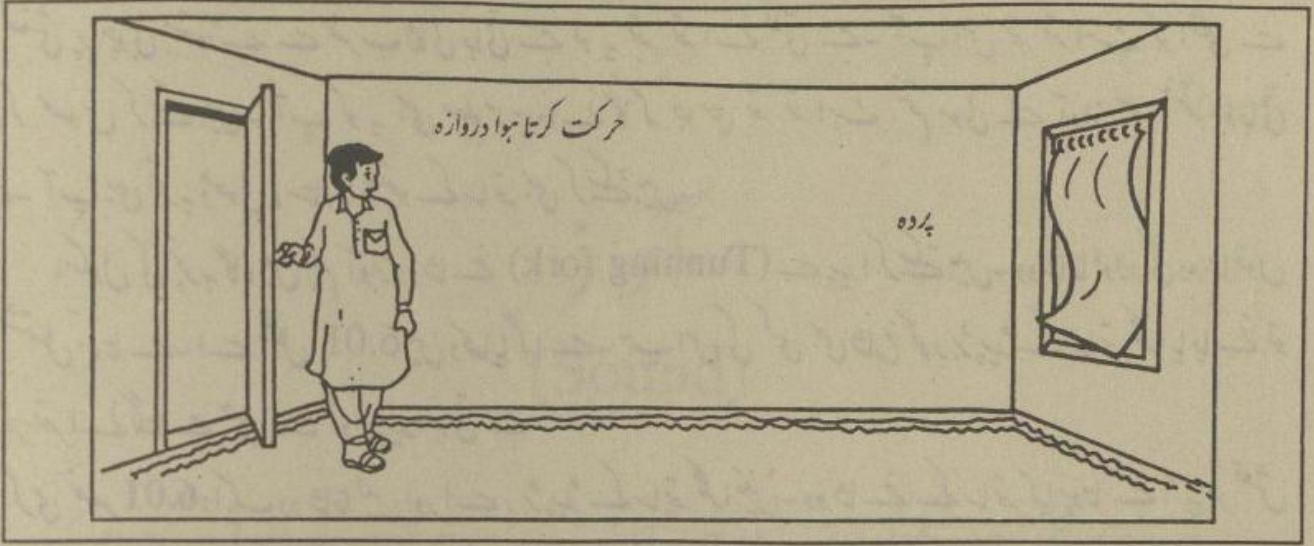
آپ روزانہ کئی مختلف قسم کی آوازیں سنتے ہیں۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ آواز ہماری زندگی میں کتنا اہم کردار ادا کرتی ہے اور یہ کیسے پیدا کی جاتی ہے؟

ہم روزانہ گھر کے لوگوں، دوستوں، استادوں اور دوسرے لوگوں کی آوازوں کو سنتے ہیں۔ ہم اپنے خاندان والوں اور دوستوں کو ان کی آوازوں سے پہچانتے ہیں۔ ہم پرندوں، کتوں، بلیوں اور دوسرے جانوروں کی آوازیں بھی سنتے ہیں۔ ہم ان مختلف قسم کے جانوروں کو ان کی آوازوں سے پہچان سکتے ہیں۔ ہم شہروں میں سڑکوں پر رواں دواں ٹریفک، ورکشاپوں میں چلتی ہوئی مشینوں اور آسمان پر اڑتے ہوئے ہوائی جہازوں کی آوازیں بھی سنتے ہیں۔ کیا آپ اپنے ارد گرد سنی جانے والی آوازوں کی فہرست بنا سکتے ہیں۔

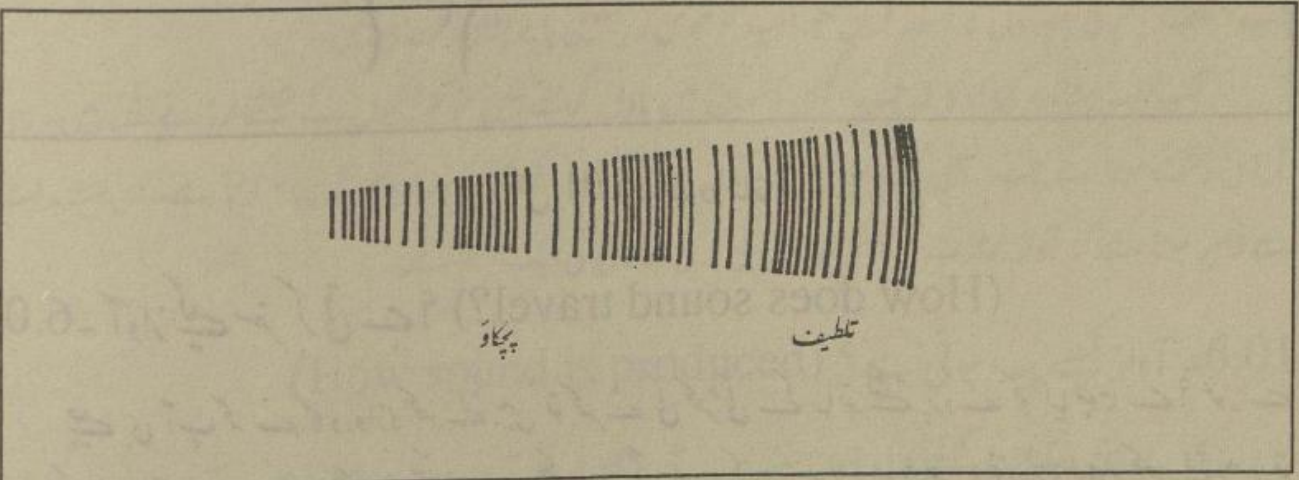
آواز اچھی یا بری بھی ہو سکتی ہے۔ ایک ساز کی آواز یا چہچہاتے ہوئے پرندے کی آواز ہمیں خوش گوار لگتی ہے۔ وہ آوازیں جو ورکشاپوں اور کارخانوں میں مشینیں یا سڑک پر رواں دواں ٹریفک سے پیدا ہوتی ہیں، وہ ہمیں ناخوشگوار لگتی ہیں بلکہ ان میں سے کئی تکلیف دہ بھی ہوتی ہیں۔ آواز انسان کو خوش، پریشان یا غمگین بنا سکتی ہے۔ آپ مختلف قسم کی آوازوں کا تصور کریں جو آپ کو خوش، غمگین یا پریشان کر دیتی ہیں۔

آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ جب کبھی آسمان میں بادل گرجتے ہیں تو کھڑکیوں کے شیشے لرزنے لگتے ہیں۔ یہی اثر اس وقت ہوتا ہے جب کبھی کوئی ہوائی جہاز آواز کی حد کو عبور کرتے ہوئے دھماکہ پیدا کرتا ہے۔ ان مشاہدات سے ظاہر ہوتا ہے کہ آواز حرارت، روشنی اور بجلی کی طرح توانائی کی ایک قسم ہے۔

6.01۔ آواز کیسے پیدا ہوتی ہے؟ (How sound is produced)

آپ روزانہ اسکول کی گھنٹی کی آواز سنتے ہیں۔ آپ ڈھول کی آواز سے بھی شناسا ہیں۔ آپ نے شاید ایسے آدمی کو بھی دیکھا ہو جو ستار، گٹار یا بینجو جیسے موسیقی کے سازوں کو بجاتا ہو۔ یہ آوازیں کیسے پیدا ہوتی ہیں؟ جب اسکول

شکل 6.02 متحرک دروازہ پردوں میں خلل ڈالتا ہے۔

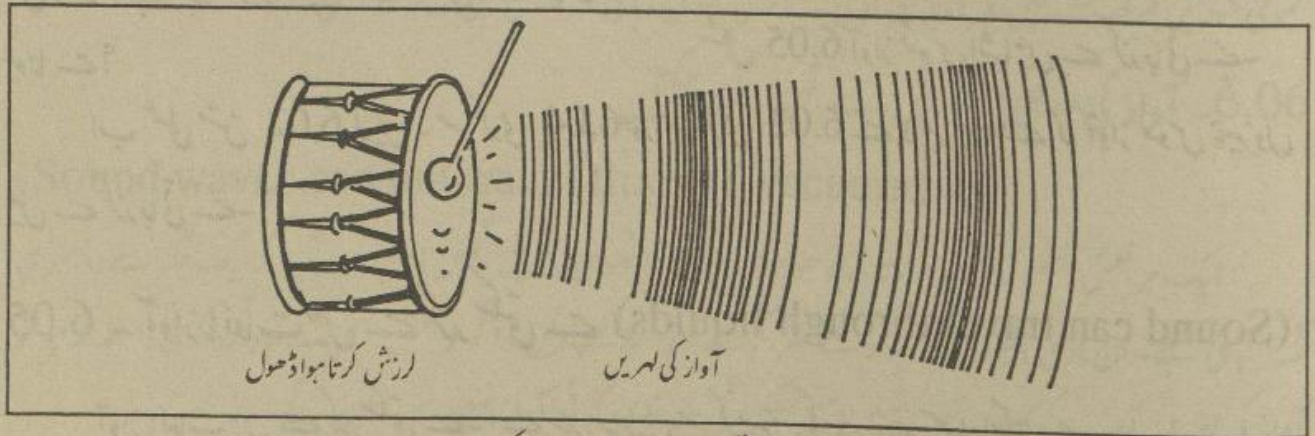
دروازے کے ساتھ لگی ہوئی ہوا دروازے کے کھلنے پر آگے کی طرف دھکیلی جاتی ہے۔ جس کے نتیجے میں ہوا کی تہیں ایک دوسرے کے قریب تر ہوجاتی ہیں۔ اس کے نتیجے میں ہوا کے مالیکیول کا ارتکاز ہوجاتا ہے۔ اس طرح زیادہ دباؤ کی تہیں بن جاتی ہیں۔ اسے پچکاؤ (Compression) کہتے ہیں۔ مالیکیول کی پچکی ہوئی تہیں آگے کی طرف جاتی ہیں۔ اس طرح وہ نزدیکی مالیکیولوں کو دباتی ہیں جسے نئے پچکاؤ بن جاتے ہیں۔ اس طرح پچکاؤ کمرے کے ایک سرے سے حرکت کرتا ہوا گزر کر پردوں تک جا پہنچتا ہے۔ یہاں ہوا سے مالیکیول پردے کو دھکیلتے ہیں اور اسے دور ہونے پر مجبور کرتے ہیں۔

ایک جگہ پچکاؤ یا زیادہ دباؤ پیدا ہونے کی وجہ سے منسلک علاقہ میں کم دباؤ پیدا ہوجاتا ہے جسے تلطیف (Rarefaction) کہتے ہیں۔ اسی طرح ایک وقت میں پچکاؤ کے بعد تلطیف کی موجیں ایک واسطے میں چلنے لگتی ہیں۔

(شکل 6.03) پچکاؤ اور تلطیف

اب دروازے کو یک لخت بند کردیں اور پردے کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔ اپ کیا دیکھتے ہیں؟ آپ پردے کو اندر کی طرف حرکت کرتے ہوئے دیکھتے ہیں۔ یہ کیسے ہوتا ہے؟ جب دروازہ بند کیا جاتا ہے تو وہ اپنے پیچھے ایک تلطیف چھوڑ دیتا ہے۔ اس کم دباؤ والی جگہ کو پر کرنے کے لیے نزدیکی ہوا کے مالیکیول تیزی سے آتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں دروازے کے قریب پچکاؤ پیدا ہوجاتا ہے لیکن ساتھ ہی ایک نیا تلطیف بھی بن جاتا ہے۔ اس طرح کمرے میں تلطیف کے ساتھ پچکاؤ کی لہر چلنے لگتی ہے۔ جب یہ تلطیف پردوں پر آتی ہے تو پردوں کے عقب میں ہوا اس کم دباؤ والی جگہ کو پر کرنے کے لیے آگے آتی ہے۔ یہ پردہ کو بھی اپنے ساتھ لے آتی ہے۔

آپ اس تجربہ کو دروازہ کھول کر اور بند کرکے دوہرا سکتے ہیں۔ اس سے پچکاؤ اور تلطیف کی لہریں بنتی ہیں اور ہر سمت میں چلتی ہیں۔

جب ہم ڈھول کو پیٹتے ہیں تو ڈھول پر منڈھی کھال تھرتھراتی ہے یا یہ آگے پیچھے باقاعدگی سے حرکت کرتی ہے۔ ہر بار جب وہ باہر کی طرف حرکت کرتی ہے تو ہوا میں پچکاؤ پیدا ہوجاتا ہے اور ہر بار جب وہ اندر کی طرف حرکت کرتی ہے تو تلطیف پیدا ہوتی ہے۔ چونکہ یہ ارتعاش (تھرتھراہٹ) باقاعدہ جاری رہتا ہے اس لیے آواز کی باقاعدہ موجیں پچکاؤ اور تلطیف کی شکل میں ترتیب وار سفر کرتی ہیں۔ جب یہ موجیں کان میں پہنچتی ہیں تو آواز کا احساس دیتی ہیں۔

سرگرمی نمبر 6.02: شکل 6.04 میں دکھائے گئے طریقے کے مطابق ایک ڈھول کو رکھیں۔ اس ڈھول کے سامنے پنگ پانگ کی گیند کو اس طرح لٹکائیں کہ گیند ڈھول کی جگہ منڈھی ہوئی کھال کو چھورہی ہو۔ اب ڈھول پر لکڑی کی چھڑی سے ضرب لگائیں۔ کیا گیند کسی قسم کی حرکت کرتا ہے؟ آپ دیکھیں گے کہ بال آگے پیچھے حرکت کرتا ہے۔ اس سے کیا ظاہر ہوتا ہے؟ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ ڈھول کی جلد کے ارتعاش سے آواز کی موجیں پیدا ہوتی ہیں جو کہ پچکاؤ اور تلطیف کی شکل میں ہر طرف چلتی ہیں۔

شکل 6.04 مرتعش ڈھول آواز پیدا کرتا ہے۔

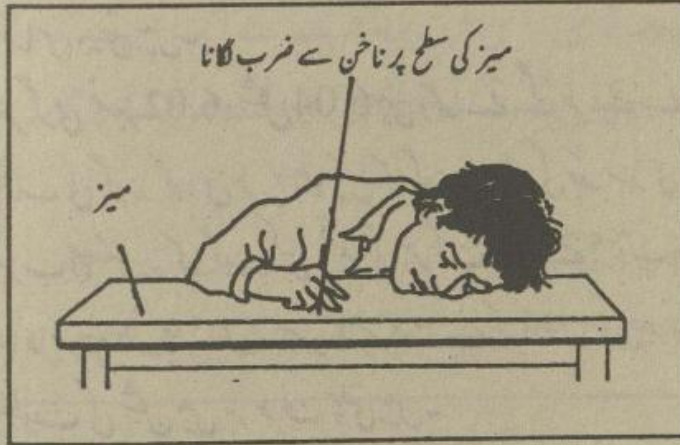
6.03۔ آواز کی موجیں ہر سمت میں سفر کرتیں ہیں۔

(Sound waves travel in all directions)

آدھی چھٹی کے ختم ہونے پر جب اسکول کی گھنٹی بجائی جاتی ہے تو اسکول کے احاطے میں ہر طرف کھیلنے والے بچے یہ آواز سن کر فوراً اپنی جماعتوں کی طرف بھاگتے ہیں۔ یہ اس بات کی وضاحت کرتی ہے کہ گھنٹی سے نکلنے والی آواز کی موجیں ہر سمت میں چلتی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ہر طرف پھیلے ہوئے بچے اسے سنتے ہیں اور اپنی جماعتوں کی طرف لوٹ آتے ہیں۔

6.04۔ آواز ٹھوس اشیا میں سے گزر سکتی ہے۔

(Sound can travel through solids)

اپنے کان کو کھڑکی کے شیشے کے ساتھ لگائیں اور انگلی سے شیشے کو تھپتھپائیں۔ کیا آپ آواز سن سکتے ہیں؟ یہ آواز بلند ہے یا ہلکی؟ یہ آپ تک کیسے پہنچتی ہے؟ کیا آواز ٹھوس اشیا میں سے گزر سکتی ہے؟ اسے مندرجہ ذیل سرگرمیوں کی مدد سے آسانی کے ساتھ سمجھا جاسکتا ہے۔

سرگرمی نمبر 6.03: میز کی لکڑی کی سطح پر اپنی انگلی کے ناخن سے ضرب لگائیں۔ آواز کو غور سے سنیں۔ اب اپنے ایک کان کو میز کی سطح کے ساتھ لگائیں اور دوسرے کان کو انگلی سے اچھی طرح بند کرلیں۔ اب میز کی سطح کو انگلی کے ناخن سے کھرچیں (شکل 6.05)۔ اس دفعہ آپ بلند آواز سنیں گے۔ اس سے کیا ظاہر ہوتا ہے؟

شکل 6.05 آواز ٹھوس اشیا میں سے گزرجاتی ہے۔

اب عملی مشق 6.02 کریں۔ سرگرمی 6.04 اور سرگرمی 6.02 سے ظاہر ہوتا ہے کہ آواز ٹھوس چیزوں میں سے گزرجاتی ہے۔

6.05 ۔ آواز مائعات میں سے گزر سکتی ہے (Sound can travel through liquids)

آواز مائعات میں سے گزر سکتی ہے۔ اسے مندرجہ ذیل سرگرمیوں کی مدد سے سمجھا جاسکتا ہے۔

سرگرمی نمبر 6.04: ایک چھوٹی گھنٹی لیں۔ اسے پولیتھین بیگ میں رکھیں۔ بیگ کا منہ اچھی طرح بند کرلیں۔ اس بیگ کو بھری ہوئی بالٹی میں لٹکادیں (شکل 6.06)۔ پانی میں گھنٹی کو بجائیں۔ ایک کان پانی کی سطح کے قریب لاکر آواز کو سنیں۔ کیا آپ کو کوئی آواز سنائی دیتی ہے؟ اس سے کیا ظاہر ہوتا ہے؟

شکل 6.06 آواز مائعات سے گزرجاتی ہے۔

شکل 6.07 آواز مائعات میں سے گزرجاتی ہے

سرگرمی نمبر 6.05: ایک خالی بالٹی لیں۔ دو چمچوں کو بالٹی کے اندر لے جاکر آپس میں ٹکرائیں۔ آواز کا مشاہدہ کریں اب بالٹی کو پانی سے بھرلیں اور چمچوں کو پانی کے اندر لے جاکر آپس میں ٹکرائیں (شکل 6.07)۔ اپنے کانوں کو پانی کی سطح کے قریب لائیں اور آواز سنیں کیا یہ آواز پہلے سنی گئی آواز سے بلند ہے۔ پانی کی سطح کے نیچے چمچوں کے ٹکرانے سے پیدا ہونے والی آواز بلند معلوم ہوتی ہے۔

عملی سرگرمیوں 6.04 اور 6.05 سے ظاہر ہوتا ہے کہ آواز مائعات میں سے گزرجاتی ہے۔

عمومی طور پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ آواز ہر مادی شے یعنی ٹھوس، مائع اور گیس میں سے گزر سکتی ہے۔

6.06۔ آواز کی موجیں خلا میں سے نہیں گزر سکتیں

(Sound waves can not travel through vacuum)

ایک مرتعش جسم آواز پیدا کرتا ہے جو مادی چیزوں (ٹھوس، مائع، گیس) میں سے گزر کر ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچتی ہے۔ ان مادی چیزوں کو آواز کے سفر کرنے کا واسطہ کہتے ہیں۔ اگر مرتعش جسم کے ارد گرد کوئی واسطہ نہ ہو تو آواز کی لہریں آپ کے کانوں تک نہیں پہنچ سکیں گی اور آپ کوئی آواز نہیں سن سکیں گے۔

عملی مشق 6.05 سے ظاہر ہوتا ہے کہ آواز جزوی خلا میں سے بھی بمشکل گزر سکتی ہے۔

مکمل خلا میں سے آواز بالکل نہیں گزر سکتی۔ اس کی تشریح اس طرح کی جا سکتی ہے کہ چوں کہ خلا میں کسی مادّی شے کے مالیکیول نہیں ہوتے جو پچکاؤ اور تلطیف بنا سکیں، اس لیے آواز خلا میں سے نہیں گزر سکتی۔

بیرونی خلا میں خلانورد آپس میں ریڈیو کے ذریعے رابطہ قائم رکھتے ہیں۔ وہ آپس میں براہ راست گفتگو نہیں کر سکتے کیوں کہ وہاں پر کوئی واسطہ نہیں ہوتا، جس میں سے آواز کی موجیں سفر کر سکیں۔ سورج میں ہونے والے دھماکے بھی ہم تک نہیں پہنچتے کیوں کہ سورج اور زمین کے درمیان خلا ہے، جس میں سے آواز نہیں گزر سکتی۔

6.07۔ آواز کی خصوصیات (Characteristics of sound)

بعض اوقات آپ پرندے کا چہچہانا یا بانسری کی آواز سنتے ہیں۔ یہ کانوں پر خوشگوار اثر ڈالتے ہیں۔ اس لیے انھیں موسیقائی آوازیں (Musical sound) کہتے ہیں۔

اکثر آوازیں جو آپ سنتے ہیں وہ بلند یا خفیف ہوتی ہیں۔ بعض بھاری اور باریک ہوتی ہیں۔ پرندے کا چہچہانا، ہوائی جہاز کی گھن گرج جیسا نہیں ہوتا۔ ڈھول کی آواز، وائلن کی آواز جیسی نہیں ہوتی۔ یہ آوازیں مختلف کیوں ہوتی ہیں؟ ان آوازوں میں چند خصوصیات ہوتی ہیں جن کی وجہ سے یہ ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہیں۔ یہ خصوصیات درج ذیل ہیں۔

1۔ بلندی (Loudness)

2۔ پچ (Pitch)

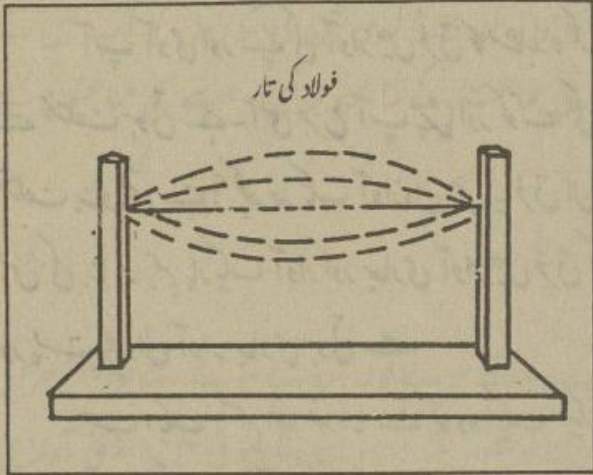
3۔ کیفیت (Quality)

1۔ بلندی (Loudness)

آپ چلا کر بلند آواز پیدا کر سکتے ہیں اور سرگوشی کر کے خفیف آواز پیدا کر سکتے ہیں۔ جب آپ ڈھول کو آہستہ سے ضرب لگاتے ہیں تو آپ کس قسم کی آواز سنتے ہیں۔ خفیف یا بلند؟ آپ خفیف آواز سنتے ہیں اگر آپ اس پر زور سے ضرب لگائیں تو آپ کیسی آواز سنتے ہیں؟ آپ بلند آواز سنتے ہیں۔ وہ خصوصیات یا امتیازی صفت جس کی وجہ سے ہم بلند اور خفیف آوازمیں فرق کر سکیں، اسے بلندی کہتے ہیں۔

آواز کی بلندی کا انحصار مندرجہ ذیل عوامل پر ہوتا ہے۔

(i) حیطہ (Amplitude): آواز کے بلند یا مدہم ہونے کا انحصار مرتعش جسم کے حیطہ پر ہوتا ہے۔ جتنا حیطہ بڑا ہوگا اتنی ہی آواز بلند ہوگی۔ اگر آپ ملائم آواز میں گائیں تو آواز کا حیطہ کم ہوگا اور آواز مدہم معلوم ہوگی۔ لیکن اگر آپ

گانے کے لیے زیادہ توانائی خرچ کریں گے تو حیطہ زیادہ ہوگا اور آواز بلند ہوگی۔

شکل 6.08 آواز کی بلندی حیطہ پر منحصر ہوتی ہے۔

سرگرمی نمبر 6.06: فولاد کی ایک باریک تار لیں اور اسے شکل 6.08 کے مطابق کچھ فاصلے پر گڑی ہوئی کیلوں سے کس کر باندھ لیں۔ اب اسے تھوڑا سا کھینچ کر چھوڑ دیں اور اس آواز کا مشاہدہ کریں جو آپ سنتے ہیں۔ تار کا اپنی حالت سکون سے زیادہ ہٹاؤ حیطہ کہلاتا ہے۔ اگر تار کو زیادہ قوت کے ساتھ کھینچا جائے تو پھر کیا ہوتا ہے؟ اس کا حیطہ بڑھ جاتا ہے۔ اب آپ کیسی آواز سنتے ہیں؟ کیا یہ پہلے سے بلند ہو جاتی ہے؟
آپ زیادہ بلند آواز سنتے ہیں۔

(ii) مرتعش جسم کی سطح کا رقبہ (Surface area of a vibratory body)

اسکول کی گھنٹی سے پیدا ہونے والی آواز سائیکل کی گھنٹی کی آواز سے بلند ہوتی ہے۔ اس طرح ایک ڈھول کی آواز ایک ڈھولکی کی آواز سے بلند تر ہوتی ہے۔

آپ جانتے ہیں کہ ایک مرتعش جسم آواز کی موجیں پیدا کرتا ہے۔ مرتعش سطح کا جتنا زیادہ رقبہ ہوگا اتنی ہی بلند آواز پیدا ہوگی۔ اسکول کی گھنٹی کا ارتعاش کرنے والا رقبہ سائیکل کی گھنٹی کے ارتعاش کرنے والے رقبہ سے زیادہ ہوتا ہے۔ اس لیے اس سے پیدا ہونے والی آواز زیادہ بلند ہوتی ہے۔

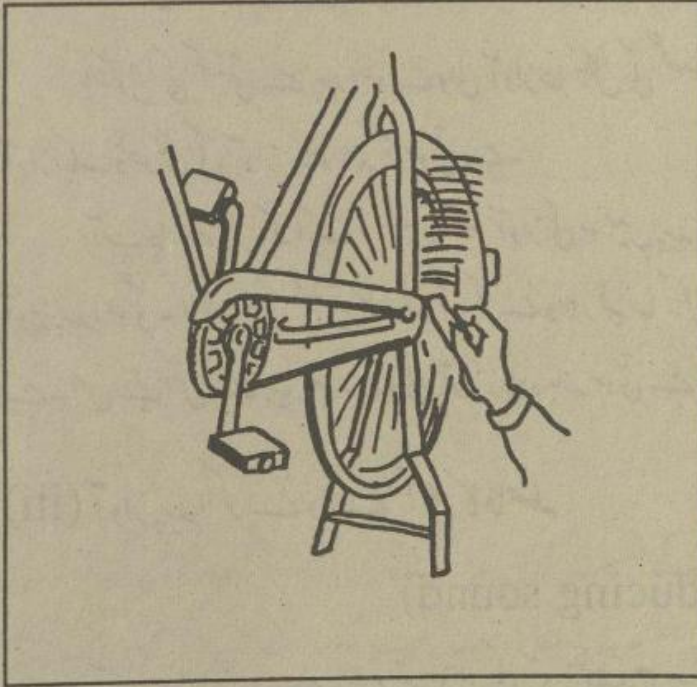
(iii) آواز پیدا کرنے والے جسم کا فاصلہ

(Distance from the body producing sound)

آپ روزانہ مسجد سے پانچ مرتبہ اذان کی آواز سنتے ہیں۔ کیا وجہ ہے کہ اذان مسجد کے قریب رہنے والوں کو اونچی اور بلند جبکہ دور رہنے والوں کو ہلکی سنائی دیتی ہے۔ اسی طرح اگر آپ جماعت کے کمرے میں اگلی قطار میں بیٹھے ہوں تو آپ کو اپنے استاد کی آواز صاف سنائی دیتی ہے جبکہ پچھلے بنچوں پر یہ آواز ہلکی سنائی دیتی ہے۔ کیا آپ اس کی وجہ بتا سکتے ہیں؟ آواز کی موجیں ہر طرف پھیلتی ہیں اور جیسے جیسے ان کا پھیلاؤ بڑھتا جاتا ہے تو ویسے ویسے آواز کمزور ہوتی جاتی ہے۔ اس لیے آواز ایک دور کھڑے شخص کے لیے اتنی بلند نہیں ہوتی جتنی نزدیک والے کے لیے ہوتی ہے۔

2۔ پچ (Pitch)

آپ آدمی اور بچے کی آواز میں فرق کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ پولیس والے کی سیٹی کی آواز گاڑی کے ہارن کی آواز سے مختلف ہوتی ہے۔ اسی طرح آپ چڑیا اور کوے کی آواز میں فرق کرسکتے ہیں۔ وہ کونسی بات ہے جو ان آوازوں کو مختلف بنادیتی ہے؟ کچھ حد تک آوازوں میں یہ فرق ان کے باریک یا بھاری بھر کم ہونے پر ہے۔ وہ صفت یا خاصیت جس کی بنا پر ہم باریک آواز اور بھاری آواز میں فرق کرسکتے ہیں، اسے پچ کہتے ہیں۔ بلند پچ والی آواز باریک ہوتی ہے اور پست پچ والی آواز بھاری ہوتی ہے۔

جب ایک جسم تھرتھراتا ہے تو وہ ایک سیکنڈ میں متعدد بار ارتعاش کرتا ہے۔ ایک سیکنڈ میں رونما ہونے والے ارتعاش کی تعداد کو فریکوینسی (Frequency) کہتے ہیں۔ تیزی سے ارتعاش کرنے والے جسم کی فریکوینسی ایک آہستہ ارتعاش کرنے والے جسم کی فریکوینسی سے زیادہ ہوتی ہے۔ کسی آواز کی پچ کا انحصار آواز پیدا کرنے والے جسم کی فریکوینسی پر ہوتا ہے۔ جتنی زیادہ فریکوینسی ہوگی اتنی ہی زیادہ اس کی پچ ہوگی۔

سرگرمی نمبر 6.07: ایک بائیسکل کے پہیے کو گھمائیں (شکل 6.09)۔ گتے کے ایک ٹکڑے کو پہیے کے تاروں کے ساتھ لگاتے ہوئے مضبوطی سے پکڑیں تاکہ جب آپ اسے گھمائیں تو آواز پیدا ہو۔ جب آپ پہیے کو آہستہ آہستہ گھماتے ہیں تو آپ کیسی آواز سنتے ہیں؟ آپ ایک بھاری آواز سنتے ہیں۔ پہیے کی رفتار کو بڑھانے سے آواز کی فریکوینسی بڑھ جاتی ہے اور آواز زیادہ باریک ہوجاتی ہے۔

شکل 6.09 سائیکل کا گھومتا ہوا پہیہ

3۔ کیفیت (Quality)

اگر آپ کے دو دوست کمرے میں گفتگو کررہے ہیں تو کیا آپ انہیں پہچان سکتے ہیں؟ آپ انھیں ان کی آوازوں سے پہچان سکتے ہیں۔ اسی طرح سے اگر بانسری اور باجے کو اکٹھا بجایا جائے تو ان کی آوازوں میں بھی آسانی سے فرق کیا جاسکتا ہے۔ آوازوں کی وہ خاصیت جس کی بنا پر مختلف اجسام سے پیدا ہونے والی آوازوں میں فرق کیا

جاسکتا ہے، اسے کیفیت (Quality) کہا جاتا ہے۔

سرگرمی نمبر 6.08: آپ اپنے چار یا پانچ ایسے ہم جماعتوں کی آوازوں کو ریکارڈ کریں جن کی آوازوں کو آپ میں سے ہر ایک نے کئی بار سنا ہو۔ اب ان ریکارڈ کی گئی آوازوں کو ساری جماعت کے سامنے بجائیں۔ اپنے ہم جماعتوں سے ان آوازوں کی شناخت کروائیں۔

6.08۔ صوتی آلودگی (Sound pollution)

ہم بہت سی مختلف آوازیں سنتے ہیں جیسے چہچہاتے پرندے، بولتے ہوئے لوگ، روتے ہوئے بچے اور کھڑکھڑاتی ہوئی گاڑیوں کی آوازیں۔ ان میں سے بعض خوشگوار ہیں اور بعض ناخوشگوار بلکہ اکتا دینے والی ہوتی ہیں۔ ایسی آوازیں جو کسی شخص کے لیے ناخوشگوار یا اکتا دینے والی ہوں شور کہلاتی ہیں۔ جب یہ شور ناقابل برداشت ہوجائے تو اسے صوتی آلودگی کہتے ہیں۔

صوتی آلودگی انسانی زندگی کو بری طرح متاثر کرتی ہیں۔ بعض اوقات اس سے بے خوابی پیدا ہوجاتی ہے جو صحت کے لیے مضر ہے۔ بعض اوقات یہ ہماری سوچنے کی صلاحیت کو متاثر کرتی ہے اور ہمارے احسن طریقہ سے کام کرنے میں خلل ڈالتی ہے۔

بہت بلند آواز سے سر درد ہوسکتا ہے، معدے میں خلل واقع ہوسکتا ہے اور بلند فشار خون (Blood pressure) بھی ہوسکتا ہے۔ اس سے سماعت بھی متاثر ہوسکتی ہے۔ کارخانوں میں کام کرنے والے اکثر مزدور مسلسل شور سے قوت سماعت سے محروم ہوجاتے ہیں۔ جوں جوں شہر بڑے ہوتے جا رہے ہیں صوتی آلودگی بڑھتی جا رہی ہے۔

شور پر قابو پانے کے چند طریقے درج ذیل ہیں۔

ہمارے گھروں میں قالین، پردے اور آرائش کے لیے لٹکائی ہوئی اشیا آواز کی موجوں کو جذب کرلیتی ہیں اور ہمیں شور سے بچاتی ہیں۔

آواز جتنی دور سے شروع ہوکر آئے گی اتنی ہی کمزور ہوگی۔ پس فاصلہ صوتی آلودگی کے لیے ایک قدرتی رکاوٹ ہے۔ اسی لیے کھیل کے میدان اس جگہ بنائے جاتے ہیں جہاں سے آوازیں اسکولوں، اسپتالوں اور گھروں تک نہ پہنچ سکے۔

گھروں اور مصروف سڑکوں کے درمیان لگے درخت بھی ہمیں نقصان دہ شور سے بچاتے ہیں۔

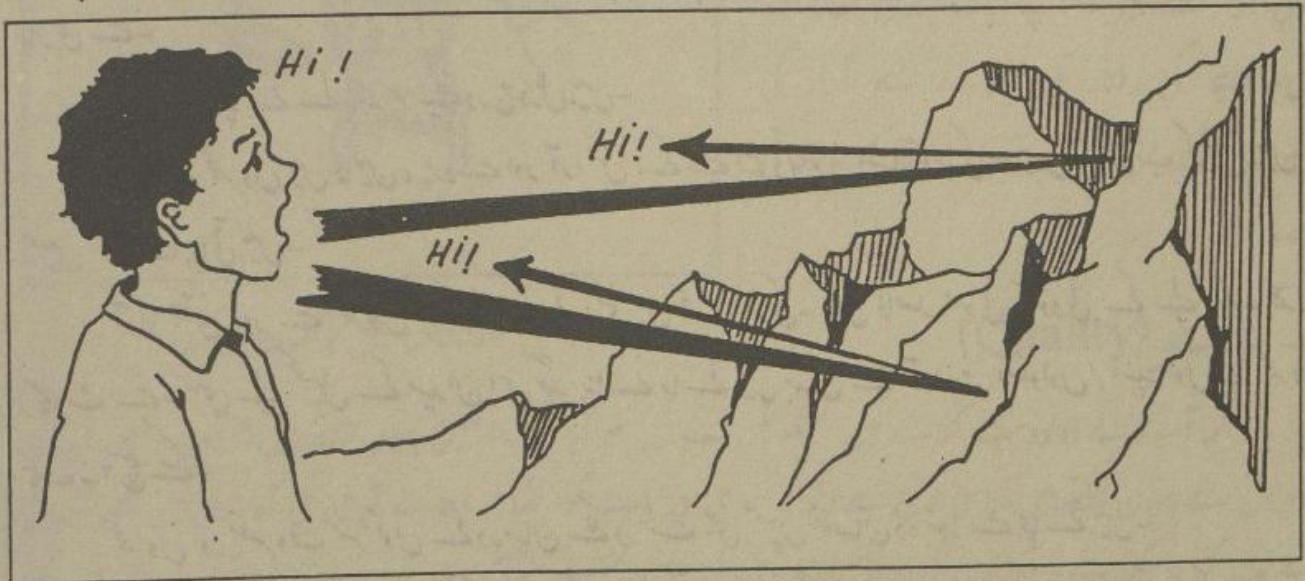
ڈرائیوروں، فیکٹریوں کے کارکنوں اور ہوائی جہازوں کے ملازموں اور دوسرے سب لوگوں کو جو شور والی

جگہوں کے قریب کام کرتے ہیں، کانوں کی حفاظت کے لیے حفاظتی آلات استعمال کرنے چاہییں۔

6.09۔ آواز کا انعکاس (Reflection of sound)

آپ جانتے ہیں کہ جب روشنی کی شعاعیں کسی ہموار چمکدار سطح پر پڑتی ہیں تو وہ ایک خاص سمت میں واپس پلٹ آتی ہیں۔ اگر ربڑ کی گیند کو کسی دیوار کی طرف پھینکا جائے تو پھر کیا ہوتا ہے؟ یہ اچھل کر پیچھے کی طرف آتی ہے۔ اسی طرح جب آواز کی موجیں کسی سطح کے ساتھ ٹکراتی ہیں تو یہ واپس لوٹ آتی ہیں اور روشنی کے قوانین کی پیروی کرتی ہیں۔ اگر آپ کسی سرنگ یا خالی بالٹی میں زور سے بولیں تو آپ کیسی آواز سنتے ہیں؟ کیا یہ آوازیں بلند ہیں؟ یہ کیسے وقوع پذیر ہوتی ہیں؟ جب آپ سرنگ میں بولتے ہیں تو آپ کی آواز بلند معلوم ہوتی ہے۔ آواز کی موجیں جو سرنگ کے اندر سے پلٹ کر آتی ہیں وہ آپ کی آواز کے ساتھ مل جاتی ہیں۔ یہ سب آوازیں آپ کے کان پر بیک وقت پہنچتی ہیں اور اسی طرح ایک بلند آواز حاصل ہوتی ہے۔ یہ سارے تجربات کیا ظاہر کرتے ہیں؟ یہ ظاہر کرتے ہیں کہ جب آواز کی موجیں کسی سطح سے ٹکراتی ہیں تو پلٹ کر آتی ہیں، اسے آواز کا انعکاس کہتے ہیں۔ آپ آواز کے انعکاس کے متعلق عملی مشق 6.04 کے بعد مزید جان سکیں گے۔

6.10۔ گونج (Echo)

اگر آپ خالی ہال میں چلائیں تو آپ کیسی آواز سنیں گے؟ آپ منعکس آواز کو اپنی اصلی آواز کے بعد سنیں گے۔ یہ انعکاس شدہ آواز گونج یا صدائے بازگشت کہلاتی ہے۔ گونج کی آواز صرف اسی وقت سنی جاسکتی ہے جب

شکل 6.10 گونجیں

منعکس آواز اصلی آواز سے 1/10 سیکنڈ بعد کان میں پڑے۔ اگر یہ وقت 1/10 سیکنڈ سے کم ہو تو منعکس آواز اصلی آواز کے ساتھ مل جاتی ہے اور ایک ہی آواز کا تاثر پیدا کرتی ہے۔ تجربات سے اندازہ لگایا گیا ہے کہ گونج کو سننے کے لیے آدمی کو انعکاس کی سطح سے کم سے کم 17 میٹر کے فاصلے پر ہونا چاہیے۔ بعض اوقات آپ مسلسل کئی گونجیں سنتے ہیں۔ یہ اس لیے ہوتا ہے کہ آواز ایک سے زیادہ سطحوں سے پلٹ کر واپس آ رہی ہوتی ہے۔

سرگرمی نمبر 6.09: بچوں کو ایک بڑے ہال یا تنگ وادی میں لے جائیں اور ان سے کہیں کہ وہ چلائیں۔ گونج کا مشاہدہ کریں۔ اگر ہال تماشائیوں سے بھرا ہوا ہو تو گونج سنائی نہیں دے گی۔ گونج یا صدائے بازگشت برآمدوں اور پہاڑوں کے نزدیک بھی سنی جاسکتی ہے (شکل 6.10)۔

صدائے بازگشت سے پانی کی گہرائی معلوم کی جاسکتی ہے۔ اسے راڈار اور ارضیات (Geology) کے مطالعہ کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ چمگادڑ اپنی آواز کی بازگشت سنتے ہیں جو رکاوٹوں سے ٹکرا کر واپس آتی ہے، اس طرح چمگادڑ رکاوٹوں سے آگاہ ہو جاتے ہیں اور ان سے بچ کر نکل جاتے ہیں۔

خلاصہ

* بعض اجسام نیچے یا آگے پیچھے کی باقاعدہ حرکت کو تھرتھراہٹ کہتے ہیں۔ تھرتھراتی اشیا آواز پیدا کرتی ہیں۔
* جب کوئی جسم تھرتھراتا ہے تو ایک دوسرے کے پیچھے پچکاؤ اور تلطیف پیدا ہوتے ہیں جو آگے کی طرف سفر کرتے ہیں۔ انھیں آواز کی موجیں کہتے ہیں۔
* آواز کی موجیں ہر سمت میں چلتی ہیں۔
* آواز کی موجیں ٹھوس، مائعات اور گیسوں میں سے گزر سکتی ہیں۔
* آواز کی موجیں خلا میں سے نہیں گزر سکتیں۔
* ناخوشگوار آوازیں شور کہلاتی ہیں اور شور کی زیادتی صوتی آلودگی کہلاتی ہے۔
* آواز کی وہ خصوصیت جس کی بنا پر ہم بلند اور خفیف آواز میں فرق کرسکیں بلندی کہلاتی ہے۔ اس کا انحصار مندرجہ ذیل عوامل پر ہے (i) حیطہ (ii) تھرتھراتے جسم کی سطح کا رقبہ (iii) تھرتھراتے جسم کا فاصلہ۔
* پچ کی آواز وہ خصوصیت ہے جس کی بنا پر ہم باریک، تیز آواز اور بھاری آواز میں فرق کرتے ہیں۔ یہ ارتعاش کے تعداد اور تھرتھراتی شے کے تناؤ، لمبائی اور موٹائی پر منحصر ہوتی ہے۔
* آواز کی وہ خاصیت جس کی بنا پر ہم ایک ہی بلندی اور پچ کی مختلف آوازوں میں فرق کرسکیں اسے آواز کی کیفیت کہتے ہیں۔
* جب آواز کی موجیں کسی دور پڑی ہوئی چیز کی سطح سے ٹکراتی ہیں تو منعکس ہوجاتی ہیں۔ یہ منعکس موجیں گونج کہلاتی ہیں۔ بعض اشیا جیسے مسامدار ٹائیلیں، پردے اور قالین آواز کی موجوں کو جذب کرلیتے ہیں۔ یہ مادی اشیا گونج کو کنٹرول کرنے میں مدد دیتی ہیں۔

مشقیں

6.01۔ مندرجہ ذیل بیانات کو مکمل کریں۔

(i) آواز کا ماخذ ایک ________ جسم ہوتا ہے۔

(ii) آواز بنیادی طور پر ایک موج ہوتی ہے جس میں ایک پچکاؤ یا ________ دباؤ کا خط ہوتا ہے جس کے پیچھے ایک تلطیف یا ________ دباؤ کا خط ہوتا ہے۔

(iii) وہ آواز جو زیادہ بلند ہو اور جس سے صحت کے مسائل پیدا ہونے یا کام کرنے میں کمی ہونے کا امکان ہو اسے صوتی ________ کہتے ہیں۔

(iv) آواز ________ میں نہیں گزر سکتی۔

(v) جتنی زیادہ آواز بلند ہوگی اتنا ہی اس کا حیطہ ________ ہوگا۔

(vi) گونج آواز کی ایک ________ موج ہے۔

6.02۔ مندرجہ ذیل بیانات میں سے ہر ایک میں ایک غلطی ہے۔ غلط لفظ کے نیچے لائین لگائیں کریں اور جملہ درست کر کے لکھیں۔

(i) آواز کی فریکوینسی جتنی زیادہ ہوگی یعنی ایک سیکنڈ میں آواز کی لہروں کی مقدار جتنی زیادہ ہوگی اتنی ہی اس آواز کی پچ کم ہوگی۔

(ii) آواز گیس کے مقابلے میں ٹھوس یا مائع میں کم رفتار سے چلتی ہے۔

(iii) قالین آواز کو منعکس کرتے ہیں۔

6.03۔ دیے گئے سوالات کے جوابات ہدایات کے مطابق ایک یا زیادہ الفاظ چن کر دیں۔

(i) ایک آدمی پستول چلاتا ہے اور چار سیکنڈ بعد وہ اس کی گونج ایک چٹان سے سنتا ہے۔ مندرجہ ذیل میں سے چٹان کا آدمی سے قریب ترین فاصلہ منتخب کریں۔ فرض کریں کہ آواز کی رفتار ہوا میں 330 میٹر فی سیکنڈ ہے۔

(الف) 100 میٹر (ب) 300 میٹر (ج) 600 میٹر

(د) 1200 میٹر (ہ) 2500 میٹر

(ii)مندرجہ ذیل میں سے کونسی چیز آواز کی ترسیل کے لیے کم سے کم مؤثر ہے؟

(الف) ربڑ کا کشن　　(ب) اینٹوں کی دیوار　　(ج) پانی کی بالٹی

(د) مکمل خلا　　(ہ) رسی کا ٹکڑا

(iii)اگر کسی پیمانے کا تھرتھرانے والا حصہ چھوٹا کردیا جائے تو مندرجہ ذیل میں سے کون سا اندراج صحیح ہوگا؟

فریکیونسی	آواز کی پچ
(الف) تیز تر	بلند تر
(ب) تیز تر	پست تر
(ج) سست تر	بلند تر
(د) سست تر	پست تر

(iv)مسجد کے قریب ایک شخص اذان کی آواز اس شخص سے جو مسجد سے کافی فاصلہ پر ہے زیادہ صاف سنتا ہے۔اس کی بہترین وضاحت کس سے ہوتی ہے؟

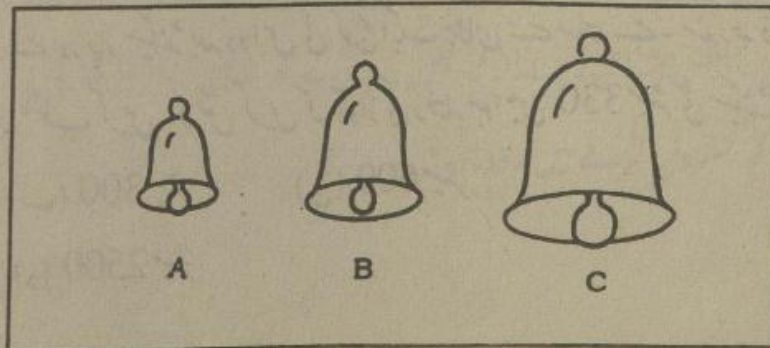
(الف) آواز کی ترسیل ہر طرف ہوتی ہے۔

(ب) ہوا آواز کو زیادہ دور تک جانے سے روکتی ہے۔

(ج) مسجد کے قریب شخص کی قوت سماعت دور والے شخص سے بہتر ہے۔

(د) جوں جوں آواز مسجد سے دور ہوتی جاتی ہے اس میں گونج مداخلت کرنے لگتی ہے۔

(ہ) مسجد کا لاؤڈاسپیکر ناقص ہے۔

(v)ان میں سے کس گھنٹی میں سب سے زیادہ حیطے کے ساتھ بجنے کی صلاحیت ہے۔

(vi) دو شخص ایک ریل کی پٹڑی پر ہیں۔ وہ ایک کلومیٹر دور ایک تیسرے شخص کو پٹڑی پر ضرب لگاتا ہوا دیکھتے ہیں۔ ان میں سے ایک شخص کھڑا ہے جبکہ دوسرے نے اپنے کان پٹڑی کے ساتھ لگائے ہوئے ہیں۔ مندرجہ ذیل میں سے کونسا بیان درست ہے۔

(الف) پہلا شخص دوسرے شخص سے پہلے ضرب کی آواز کو سنے گا۔

(ب) دوسرا شخص پہلے شخص سے پہلے ضرب کی آواز کو سنے گا۔

(ج) دونوں اشخاص بیک وقت یہ آوازیں سنیں گے۔

(د) موسمی حالات میں اس بات کا فیصلہ کریں گے کہ کونسا شخص پہلے آواز سنے گا۔

(vii) فرض کریں کہ آپ ایک پہاڑی پر کھڑے ایک توپ کو 21 گولوں کی سلامی دیتے دیکھ رہے ہیں۔ آپ کو شعلے اور دھوئیں کے دیکھنے کے تین سیکنڈ بعد گولے کی گرج سنائی دیتی ہے۔ آپ توپ سے تقریباً کتنے فاصلے پر ہیں؟

(الف) 1/2 کلومیٹر (ب) ایک کلومیٹر (ج) 2 کلومیٹر

(د) 5 کلومیٹر (ہ) 10 کلومیٹر

6.04۔ ان سوالات کے مختصر جواب دیں۔

(i) ایک سادہ سی عملی مشق بیان کریں جس سے ظاہر ہو کہ آواز پانی میں سفر کر سکتی ہے۔

(ii) فرض کریں کہ آپ کے والدین کہتے ہیں کہ یہ موسیقی جو آپ سن رہے ہیں اس سے آلودگی پیدا ہو رہی ہے۔ آپ کے خیال میں اس سے ان کی کیا مراد ہے؟

(iii) ایک خاکہ کھینچ کر بتائیں کہ پچکاؤ اور تلطیف کی اصطلاحیں کیا ہیں؟

(iv) آپ ایک خاص فاصلے سے برسات کے دن آواز خشک موسم کے دنوں سے زیادہ اونچی سنتے ہیں۔ ایسا کیوں ہے؟

6.05۔ اگر آپ کو یہ سوال زیادہ مشکل معلوم ہوں تو مت گھبرائیں۔

(i) واضح کریں کہ کیوں وائلن سے نکلے ہوئے ایک سُر کی آواز اُسی طرح کے ستار سے بجائے گئے سُر کی آواز سے بالکل مختلف ہوتی ہے۔

(ii) ایسے اقدامات کی فہرست تیار کریں جن پر عمل کر کے بڑے شہروں میں صوتی آلودگی کو کم کیا جا سکے۔

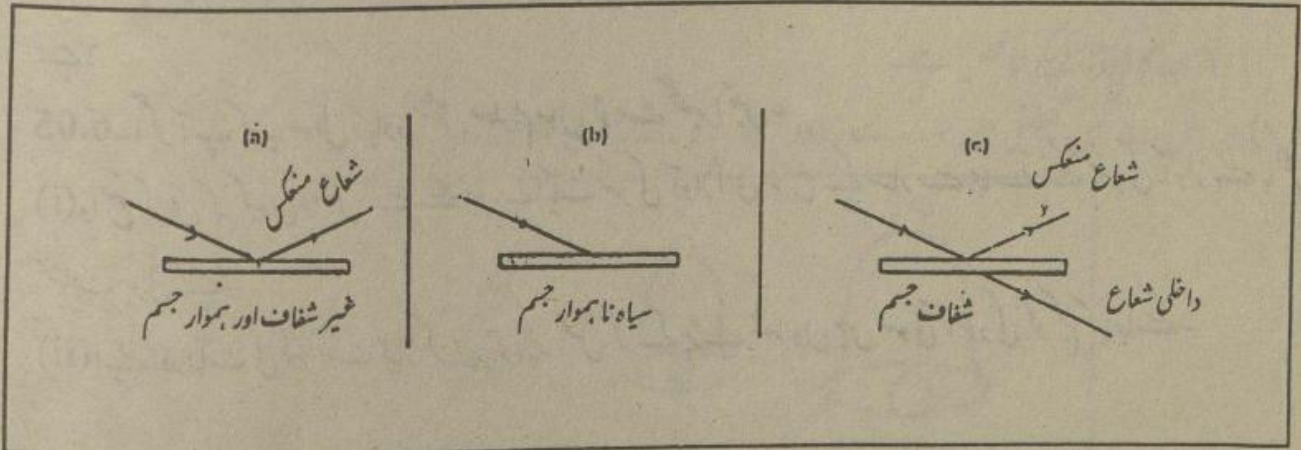
باب 7

روشنی

(Light)

آپ جانتے ہیں کہ روشنی توانائی کی ایک شکل ہے۔ یہ ہمیں چیزوں کو دیکھنے میں مدد دیتی ہے۔ یہ خط مستقیم پر چلتی ہے۔ روشنی کی رفتار تقریباً 300 ملین (3×10^8) میٹر فی سیکنڈ ہے۔ روشنی کو سورج سے زمین تک پہنچنے میں تقریباً آٹھ منٹ لگتے ہیں۔ سورج ہماری روشنی کا سب سے بڑا منبع ہے۔ آپ یہ بھی جانتے ہیں کہ روشنی شفاف اشیا میں سے گزر جاتی ہے۔ نیم شفاف اشیا میں سے جزوی طور پر گزرتی ہے لیکن غیر شفاف اشیا میں سے نہیں گزرتی اور یہ کہ اگر روشنی کے راستے میں ایک غیر شفاف جسم رکھ دیا جائے تو اس کا سایہ بن جاتا ہے۔

آپ ہر روز چہرہ دیکھنے کے لیے آئینہ استعمال کرتے ہیں۔ آپ نے آئینوں کا مختلف استعمال موٹر سائیکلوں میں، موٹر کاروں میں اور سڑکوں کے موڑوں پر دیکھا ہوگا۔ کیا آپ آئینے کے مختلف استعمال کی ایک فہرست بنا سکتے ہیں؟

عام شیشہ کمروں کی کھڑکیوں میں استعمال کیا جاتا ہے تاکہ روشنی کمرے میں داخل ہو سکے۔ اگر آپ کمرے کو مکمل طور پر تاریک کرنا چاہیں تو آپ کھڑکیوں کو بھاری سیاہ کپڑے کے پردوں یا کھڑکیوں کے شیشوں کو سیاہ کاغذ سے ڈھانپ دیتے ہیں۔ آئیے اب ان مظاہر کا مطالعہ کریں۔

شکل 7.01 روشنی کا انعکاس، انجذاب اور ترسیل

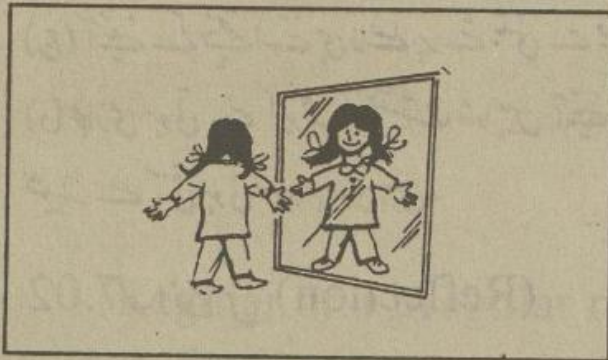
جب روشنی کسی سطح پر پڑتی ہے تو مندرجہ ذیل تین عوامل اکٹھے یا علیحدہ علیحدہ رونما ہوتے ہیں جن کا انحصار جسم کے مادے کی نوعیت پر ہوتا ہے (شکل 7.01)۔

(الف) یہ کلی یا جزوی طور پر منعکس ہوجاتی ہے۔

(ب) یہ کلی یا جزوی طور پر جذب ہو سکتی ہے۔

(ج) یہ کلی یا جزوی طور پر اس میں سے گزر جاتی ہے۔

7.01۔ شبیہیں اور مستوی آئینے (Images and plane mirrors)

شکل 7.02 آئینے میں شبیہ

سرگرمی نمبر 7.01: ایک چھوٹی سی گڑیا مستوی آئینے کے سامنے کھڑی کریں اور جو کچھ آپ نے مشاہدہ کیا اسے نوٹ کریں۔

آپ آئینے میں ایک اور گڑیا دیکھتے ہیں۔ یہ بالکل اسی گڑیا کی مانند دکھائی دیتی ہے جو آئینے کے سامنے ہے۔ اس کے کپڑوں کے رنگ بھی آئینے کے سامنے والی گڑیا کے کپڑوں کے رنگ جیسے ہیں۔ آپ اس بات کو بھی نوٹ کریں گے کہ یہ آئینے کے اتنی ہی پیچھے لگتی ہے جتنی گڑیا آئینے کے سامنے ہے۔ اب گڑیا کو آئینے کے اتنا قریب لائیں کہ وہ آئینے کی سطح کو چھونے لگے۔ آئینے کے اندر والی گڑیا بالکل سیدھی ہے اور اتنی ہی بڑی ہے جتنی کہ سامنے والی گڑیا۔ آئینے کے اندر نظر آنے والی گڑیا آئینے کے سامنے رکھی گئی گڑیا کی شبیہ ہے۔ اس مشاہدہ سے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ مستوی آئینوں میں بننے والی شبیہیں اتنی ہی جسامت کی ہوتی ہیں جتنی کہ جسم اور آئینے کے پیچھے ہوتی ہیں جتنا کہ جسم ان کے سامنے ہوتا ہے۔

گڑیا کے بائیں کان کو چھوئیں۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ شبیہ میں آپ کو لگے گا کہ آپ گڑیا کے دائیں کان کو چھو رہے ہیں۔ اب گڑیا کے دائیں کان کو چھوئیں تو آپ دیکھیں گے کہ شبیہ میں ایسا لگے گا کہ آپ گڑیا کے بائیں کان کو چھو رہے ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ آئینے میں شبیہ عرضی الٹی ہوتی ہے۔ اس عمل کو ہم عرضی الٹی شبیہ بننا کہتے ہیں۔

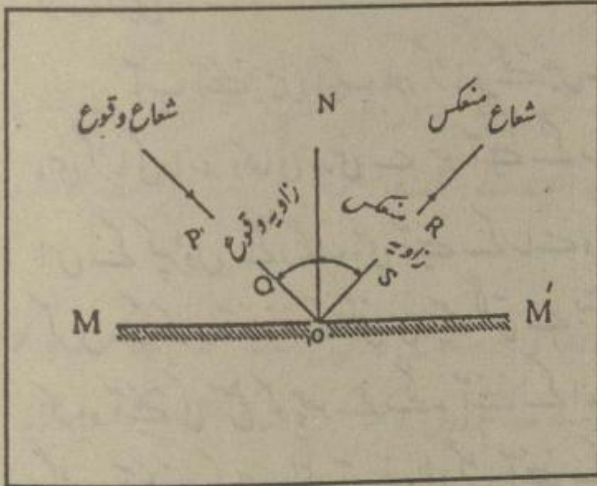
اب گڑیا کو آئینے سے تھوڑا سا دور ہٹائیں۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ شبیہ بھی آئینے کے پیچھے تھوڑی دور

ہٹ جائے گی۔ جیسے جیسے آپ اسے آئینے کے قریب لائیں گے، شبیہہ بھی آئینے کی طرف اتنی ہی قریب آتی جائے گی۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ آئینے میں شبیہہ آئینے سے اتنی ہی دور بنتی ہے جتنی دور آئینے سے جسم ہوتا ہے۔ اگر آپ شیشے کے پیچھے ایک پردہ لٹکا دیں تو گڑیا کی شبیہہ اس پر نہیں بنے گی۔ شبیہہ حقیقی نہیں ہوگی۔ یہ مجازی ہوگی اور یہ پردے پر نہیں لی جا سکتی۔ جو شبیہہ پردے پر لی جا سکے وہ شبیہہ حقیقی ہوتی ہے۔ اوپر کے مشاہدات سے ہمیں معلوم ہوا کہ ایک مستوی آئینے سے بننے والی شبیہہ:

(الف) سیدھی ہوتی ہے اور جسامت میں جسم کے برابر ہوتی ہے۔

(ب) عرضی الٹی ہوتی ہے کیونکہ جسم کا دایاں پہلو شبیہہ کا بایاں نظر آتا ہے اور اس کا بایاں پہلو دایاں نظر آتا ہے۔

(ج) آئینے کے پیچھے اتنے ہی فاصلے پر شے بنتی ہے جتنے فاصلے پر شے آئینے کے سامنے ہوتی ہے۔

(د) مجازی ہوتی ہے کیونکہ در حقیقت شعاعیں آئینے سے نہیں گزرتیں اور نہ ہی شبیہہ سے نکلتی ہیں۔ شعاعیں صرف شبیہہ سے آتی ہوئی معلوم ہوتی ہیں۔

7.02۔ انعکاس (Reflection)

شکل 7.03 روشنی کا انعکاس

سرگرمی نمبر 7.02: شکل کے مطابق ایک سفید کاغذ پنوں کی مدد سے ڈرائنگ بورڈ پر چسپاں کریں۔ لائن م م پر ایک مستوی آئینہ لکڑی کے بلاکوں کی مدد سے عموداً کھڑا کریں۔ اب پن ل اور ن ایک دوسرے سے کچھ فاصلے پر کاغذ کی سطح پر عموداً نصب کریں۔ ل اور ن کو ملانے والا خط مستوی آئینے پر ترچھا ہونا چاہیے، جیسے شکل میں دکھایا گیا ہے۔

اپنی آنکھ کو دائیں جانب حرکت دے کر ل اور ن پنوں کی شبیہوں کو دیکھیں۔ اب دو مزید پنیں ر اور ک کو اس طرح لگائیں کہ پنیں ر اور ک اور پنیں ل اور ن کی شبیہیں ایک ہی سیدھ میں نظر آئیں۔

پنوں کے گرد چھوٹے دائرے لگا کر پنوں اور آئینوں کو ہٹا دیں۔ ل ک اور ر ک کو ملا کر اس طرح آگے بڑھائیں کہ وہ م م کو نقطہ ی پر ملیں۔ نقطہ ی سے ی گ ایک عمود گرائیں۔ اب ل ن شعاع واقع پر ر ک شعاع منعکس کو ظاہر کرتی ہیں۔ زاویہ ل ی گ اور ر ی گ کی ایک پروٹریکٹر کے ساتھ پیمائش کریں۔ ہمیں معلوم ہوگا کہ ایک زاویہ کی پیمائش دوسرے زاویے کی پیمائش کے برابر ہے۔

اس سرگرمی سے ظاہر ہوتا ہے کہ جب روشنی کسی مستوی آئینے پر پڑتی ہے تو اس کا بیشتر حصہ واپس لوٹ آتا

ہے۔ روشنی کے اس طرح واپس لوٹ آنے کے عمل کو روشنی کا انعکاس کہتے ہیں۔ وہ شعاع جو آئینے پر پڑتی ہے اسے شعاع واقع کہتے ہیں اور جو آئینے سے ٹکرانے کے بعد واپس پلٹ آتی ہے اسے شعاع منعکس کہتے ہیں۔ وہ نقطہ جہاں پر شعاع واقع آئینے پر پڑتی ہے اسے نقطہ وقوع کہتے ہیں۔

آئینے کی سطح پر نقطہ وقوع پر گرائے گئے خط کو عمود (Normal) کہتے ہیں۔ اسے شکل 7.03 میں نقطہ ی گ سے دکھایا گیا ہے۔ زاویہ ل ی گ جو شعاع واقع عمود کے ساتھ بناتی ہے اسے زاویہ وقوع کہتے ہیں اور زاویہ ر ی گ جو شعاع منعکس، عمود (Normal) کے ساتھ بناتی ہے اسے زاویہ انعکاس کہتے ہیں۔ ان مشاہدات کی مدد سے ہم مندرجہ ذیل نتائج اخذ کرسکتے ہیں:

(الف) زاویہ وقوع زاویہ انعکاس کے برابر ہوتا ہے۔

(ب) شعاع واقع، شعاع منعکس اور عمود سب ایک ہی مستوی میں ہوتے ہیں۔

مندرجہ بالا نتائج کو انعکاس کے قوانین کہتے ہیں۔

7.03۔ باقاعدہ اور بے قاعدہ انعکاس (Regular and irregular reflection)

جب روشنی ساکن پانی یا آئینے جیسی ہموار سطح پر پڑتی ہے تو اس طرح منعکس ہوتی ہے کہ روشنی کے منبع کی شبیہہ کو پانی میں دیکھا جاسکتا ہے۔ اس طرح کے انعکاس کو باقاعدہ انعکاس کہتے ہیں (شکل 7.04)۔

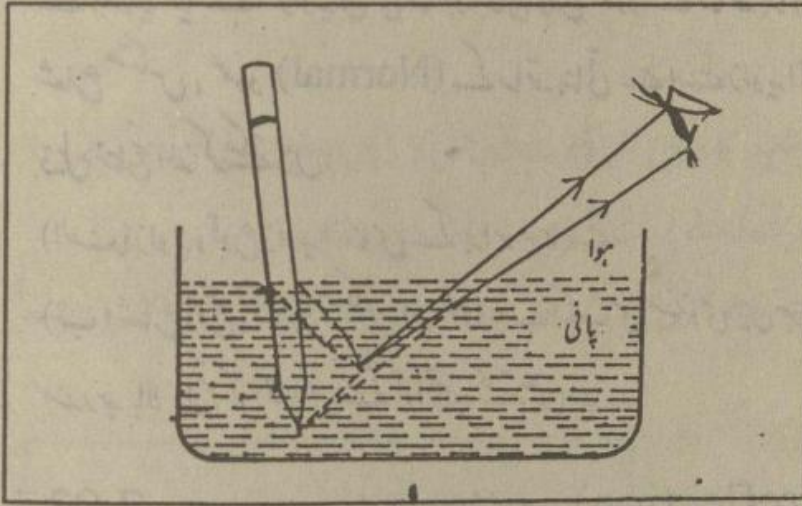
اگر روشنی ایک غیر ہموار سطح پر پڑے تو وہ مختلف جگہوں پر مختلف زاویہ ہائے وقوع بنائے گی اور اس کا انعکاس بھی مختلف زاویہ ہائے انعکاس پر ہوگا اور اس طرح منبع کی کوئی واضح شبیہہ نظر نہیں آئے گی (شکل 7.05)۔ اس کو بے قاعدہ انعکاس کہتے ہیں۔

شکل 7.04 باقاعدہ انعکاس

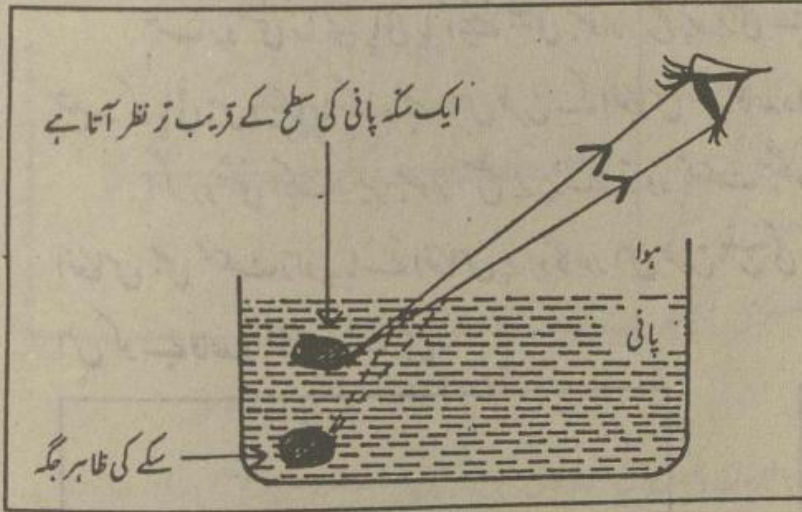
شکل 7.05 بے قاعدہ انعکاس

یہ بے قاعدہ انعکاس ہی ہے جس کی وجہ سے کمرے ، سرنگیں اور غاریں دن کے وقت روشن ہوتی ہیں حالانکہ روشنی ان جگہوں میں داخل نہیں ہوتی۔ عمارتوں ، گرد کے ذرات اور دوسرے اجسام سے روشنی کا انعکاس ان جگہوں کو روشنی کردیتا ہے۔

7.04۔ روشنی کا انعطاف (Refraction of light)

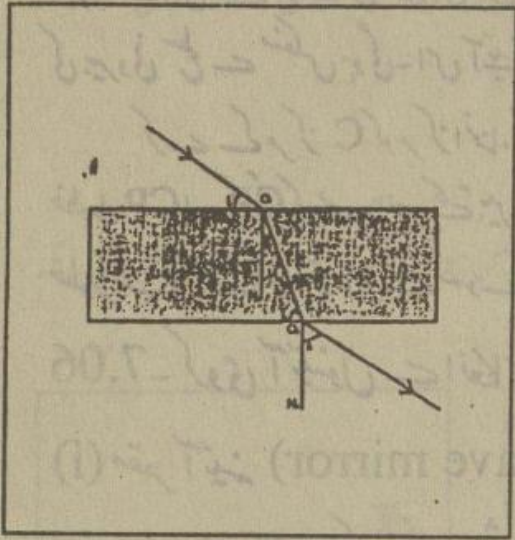
سرگرمی نمبر 7.03: ایک بیکر لیں اور اسے تین چوتھائی پانی سے بھرلیں۔ اب اس میں ایک پینسل کو ترچھا رکھیں اور دیکھیں کہ کیا ہوتا ہے؟ پانی میں پینسل مڑی ہوئی نظر آتی ہے، جیسے شکل 7.06 میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 7.06 پانی میں پینسل مڑی ہوئی نظر آتی ہے۔

سرگرمی نمبر 7.04: ایک شیشے کا گلاس اور ایک سکہ لیں۔ پگھلی ہوئی موم کے ساتھ سکے کو بیکر کے پیندے کے ساتھ چپکا دیں۔ سکہ پر نظر رکھیں اور خود بیکر سے دور ہٹتے جائیں، حتیٰ کہ سکہ آپ کی نظروں سے اوجھل ہوجائے۔یہاں آپ رک جائیں، جیسا کہ شکل 7.07 میں دکھایا گیا ہے۔

اپنے ہم جماعت کو کہیں کہ وہ بیکر میں آہستہ آہستہ پانی ڈالے۔ کیا سکہ دوبارہ نظر آنے لگتا ہے؟ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ایسا کیوں ہوا ہے؟

شکل 7.07 ایک سکہ پانی کی سطح سے ابھرا ہوا دکھائی دیتا ہے۔

ان سرگرمیوں سے آپ کو پتہ چل گیا ہوگا کہ روشنی خط مستقیم پر سفر کرتی ہے۔ یہ اس وقت تک درست ہے جب تک کہ وہ واسطہ، جس میں روشنی چل رہی ہوتی ہے وہی رہتا ہے۔ جب روشنی ایک واسطے مثلاً ہوا سے کسی دوسرے واسطے مثلاً پانی میں داخل ہوتی ہے تو یہ اپنی سمت بدل لیتی ہے۔ روشنی کا اس طرح اپنی سمت کو بدل

لینا (جب وہ ایک لطیف واسطے سے دوسرے کثیف واسطے میں یا کثیف واسطے سے دوسرے لطیف واسطے میں داخل ہوتی ہے) روشنی کا انعطاف کہلاتا ہے۔

جب روشنی کی کرن شیشے کے بلاک کے ایک نقطہ O_1 پر زاویہ وقوع (i) بناتی ہوئی پڑتی ہے تو یہ ایک لطیف واسطے (ہوا) سے کثیف واسطے (شیشے) میں داخل ہوتی ہے۔ شکل 7.08 میں دکھایا گیا ہے۔ شیشے میں داخل ہو کر روشنی مڑجاتی ہے اور شعاع انعطاف عمود N_1O_1(Normal) کے ساتھ زاویہ انعطاف بناتی ہے۔ اس حالت میں روشنی عمود کی طرف جھک جاتی ہے اور زاویہ انعطاف r زاویہ وقوع i سے چھوٹا ہوتا ہے۔

شکل 7.08

اس کا مطلب یہ ہوا کہ جب روشنی لطیف واسطے سے کثیف واسطے میں داخل ہوتی ہے تو عمود کی طرف جھک جاتی ہے اور زاویہ وقوع سے کم ہوتا ہے۔

جب یہ شعاع انعطاف بلاک کی دوسری سطح O_2 پر پڑتی ہے تو یہ اس جگہ شعاع واقع بن جاتی ہے اور عمود O_2N_2 کے ساتھ زاویہ وقوع i بناتی ہے۔ ہوا میں داخل ہونے پر روشنی پھر مڑ جاتی ہے۔ لیکن اس حالت میں روشنی ایک کثیف واسطے (شیشے) سے لطیف واسطے ہوا میں داخل ہو رہی ہوتی ہے تو یہ عمود سے دور ہٹ جاتی ہے اور زاویہ انعطاف زاویہ وقوع سے بڑا ہوتا ہے۔

اس کا مطلب یہ ہوا کہ جب روشنی کثیف سے لطیف واسطے میں داخل ہوتی ہے تو یہ عمود سے دور ہٹ جاتی ہے اور زاویہ انعطاف زاویہ وقوع سے بڑا ہوتا ہے۔

جب روشنی عمود کے ساتھ ساتھ ایک واسطے سے دوسرے واسطے میں داخل ہوتی ہے (یہاں زاویہ وقوع صفر ہوگا) تو یہ کسی طرف بھی نہیں مڑتی (زاویہ انعطاف بھی صفر ہوگا)۔

7.05 کروی آئینے (Spherical mirrors)

کیا آپ جانتے ہیں کہ ڈرائیور اپنے پیچھے سے آنے والی ٹریفک کو کیسے دیکھ لیتا ہے؟ کاروں میں لگے ہوئے آئینے جو اکثر خمدار ہوتے ہیں اور ڈرائیوروں کو پیچھے سے آنے والی ٹریفک کو دیکھنے میں مدد دیتے ہیں۔ عام طور پر خمدار آئینے کروی آئینے ہوتے ہیں۔ خمدار آئینے کی منعکس کرنے والی سطح ایک کروی آئینے کی سطح کا حصہ ہوتی ہے۔

شکل 7.09 کروی آئینے

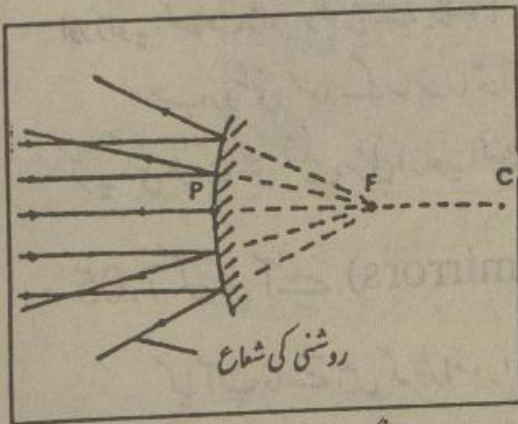
خمدار سطح کے مرکز کو مرکز انحناء کہتے ہیں۔ جب مرکز انحناء عاکس سطح کے سامنے ہو تو آئینہ مقعر آئینہ ہوتا ہے اور جب یہ مرکز انحناء آئینے کی پشت پر ہو تو یہ محدب آئینہ کہلاتا ہے۔ شکل 7.09 میں دیے گئے کرے میں C اس کرے کا مرکز انحناء ہے۔

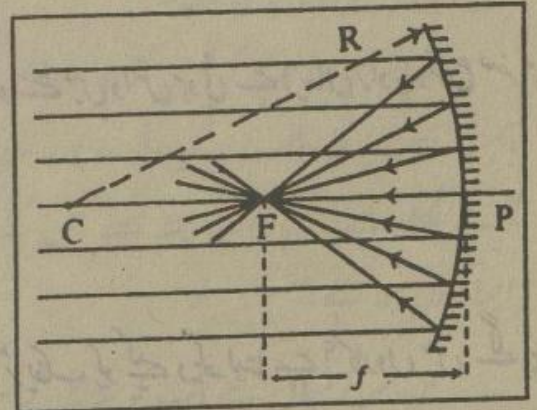
اگر کرے کے حصے ا، ب کی بیرونی سطح پر چاندی کا ملمع ہو تو روشنی اس کے اندر کی طرف منعکس ہوگی۔ اس آئینے کو مقعر آئینہ کہتے ہیں۔ اگر کرے کی اندرونی سطح ا، ب ملمع ہو تو روشنی اس کی بیرونی سطح سے منعکس ہوگی۔ اس آئینے کو محدب آئینہ کہتے ہیں۔

کرے کے مرکز C کو مرکز انحناء کہتے ہیں۔ نقاط P اور P' جو آئینوں کے مراکز پر ہیں انھیں قطب کہتے ہیں۔ خطوط CP اور CP' کو محور خاص کہتے ہیں۔ C سے P قطب تک کے فاصلے کو نصف قطر انحناء کہتے ہیں۔ آئینوں کے خطوط اب اور اب کو آئینوں کے سوے کہتے ہیں۔

7.06۔ کروی آئینوں سے انعکاس (Reflection by spherical mirrors)

(i) مقعر آئینہ (Concave mirror)

جب محور خاص کے متوازی روشنی کی شعاعیں مقعر آئینے پر پڑتی ہیں تو انعکاس کے بعد وہ نقطہ F سے گزرتی ہیں جو شکل 7.10 میں دکھایا گیا ہے۔ اس نقطہ F کو ماسکہ خاص کہتے ہیں۔ PF فاصلے کو طول ماسکہ کہتے ہیں۔ کسی کروی آئینے کا طول ماسکہ اس کے نصف قطر انحناء کا نصف ہوتا ہے۔

شکل 7.11 محدب آئینہ

شکل 7.10 مقعر آئینہ →

(ii) محدب آئینہ (Convex mirror)

جب محور خاص کے متوازی روشنی کی شعاعیں آئینے پر پڑتی ہیں تو انعکاس کے بعد یہ شعاعیں اس نقطہ سے جسے شکل 7.11 میں F سے ظاہر کیا گیا ہے، آتی ہوئی معلوم ہوتی ہے۔ یہ نقطہ F ماسکہ خاص ہے اور فاصلہ PF محدب

آئینے کا طول ماسکہ ہے۔ طول ماسکہ نصف قطر انحناء سے چھوٹا ہوتا ہے۔

یہ معلوم ہوا ہے کہ جب جسم کو محدب آئینے کے سامنے رکھا جاتا ہے تو اس کی شبیہہ ہمیشہ مجازی سیدھی اور جسامت میں چھوٹی ہوتی ہے۔

7.07۔ کروی آئینوں سے شبیہہ کا بننا

(Formation of image by spherical mirrors)

کروی آئینوں سے بننے والی شبیہہ کی جگہ معلوم کرنے کے لیے مندرجہ ذیل تین قسموں کے انعکاس کا مطالعہ کریں۔

(الف) مقعر آئینہ (Concave mirror)

(الف) محور خاص کے متوازی آنے والی شعاعیں کسی مقعر آئینے کی سطح پر منعکس ہو کر ماسکہٗ خاص سے گزرتی ہیں جیسا کہ شکل 7.12 میں دکھایا گیا ہے۔

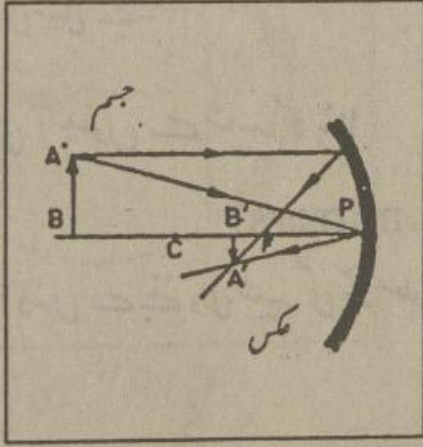
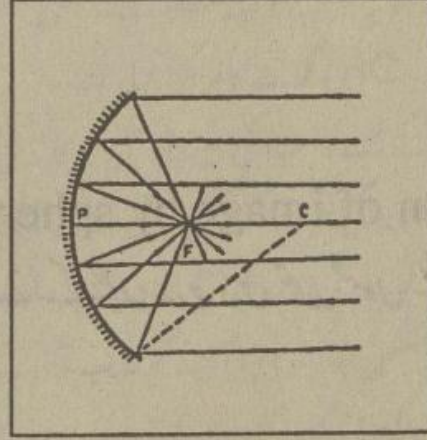
شکل 7.12 محور خاص میں سے گزرنے والی شعاع

شکل 7.13 ماسکہ خاص میں سے گزرنے والی شعاع

شکل 7.14 مرکز انحناء میں سے گزرنے والی شعاع

(ب) جب ایک شعاع ماسکہ خاص میں سے گزر کر آئینے پر پڑتی ہے تو انعکاس کے بعد وہ محور خاص کے متوازی ہو جاتی ہے (شکل 7.13)۔

(ج) جب ایک شعاع مرکز انحناء میں سے گزر کر آئینے پر پڑتی ہے تو انعکاس کے بعد وہ اسی راستے پر واپس لوٹ آتی ہے (شکل 7.14)۔

اب مقعر آئینے کے سامنے مختلف فاصلوں پر جسم کو رکھ کر شبیہیں بننے کا جائزہ لیتے ہیں۔ اوپر بتائی گئی تین قسم کی شعاعوں میں سے کوئی بھی دو شعاعوں کی مدد سے ہم شبیہہ معلوم کرسکتے ہیں۔

شکل 7.15 مرکز انحناء پر رکھے جسم کی شبیہہ

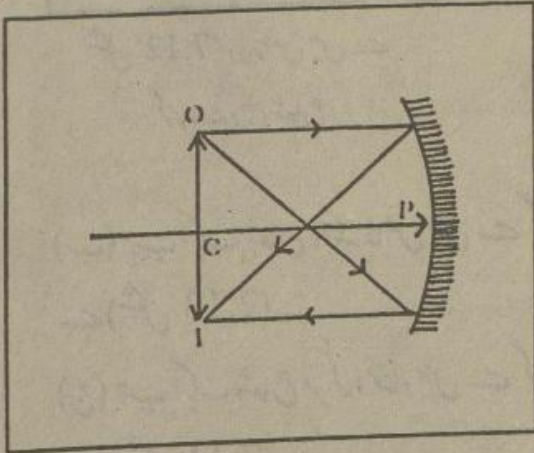
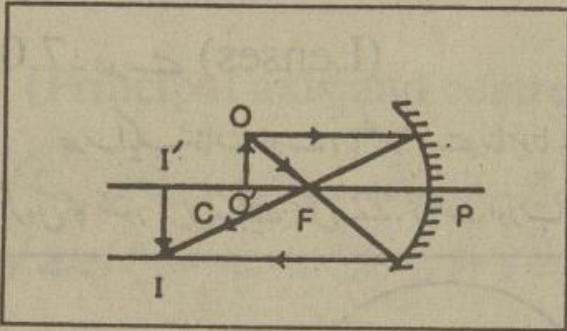
شکل 7.16 مرکز انحناء کے پیچھے جسم

(i) جب جسم لامتناہی فاصلے پر ہو تو شبیہہ ماسکۂ خاص پر بنے گی تو یہ شبیہہ حقیقی لیکن الٹی اور نقطے کی مانند ہوگی۔

(ii) جب جسم مقعر آئینے کے سامنے مرکز سے دور واقع ہو تو اس کی شبیہہ ماسکۂ خاص اور مرکز انحناء کے درمیان بنے گی۔ یہ شبیہہ چھوٹی، الٹی اور حقیقی ہوگی۔

(iii) جب ایک سیدھا جسم ایک مقعر آئینے کے مرکز انحناء پر (قطب سے 2F کے فاصلے پر رکھیں تو اس کی شبیہہ C پر بنتی ہے۔ یہ شبیہہ الٹی اور حقیقی ہوتی ہے۔ شبیہ کی جسامت جسم کی جسامت جتنی ہوتی ہے (شکل 7.17)۔ آپ O سے شروع کرکے دو شعاعوں کا راستہ خطوں کے ذریعے بتاسکتے ہیں۔ ان میں سے ایک شعاع محور خاص کے متوازی چلتے ہوئے آئینے پر پڑتی ہے اور دوسری ماسکہ خاص میں سے گزرتی ہے۔ انعکاس کے بعد دونوں شعاعیں نقطہ I پر آپس میں آملتی ہیں جو نقطہ O کی شبیہہ ہے۔ اسی طرح جسم O کے دوسرے نقاط سے دو دو شعاعیں شبیہہ IC بنادیں گی۔

سرگرمی نمبر 7.05: شکل 7.17 میں دکھائے گئے طریقے سے دو شعاعوں کی مدد سے شبیہہ کا مقام تلاش کریں۔

(iv) جب جسم مرکز انحناء ماسکہ خاص کے درمیان ہو تو شبیہہ C سے دور I پر بنتی ہے۔ شبیہہ الٹی اور حقیقی ہوتی ہے۔ شبیہہ کی جسامت جسم سے بڑی ہوتی ہے۔

شکل 7.17 جسم مرکز انحناء کے درمیان

شکل 7.18 C اور F کے درمیان رکھے جسم کی شبیہ

سرگرمی نمبر 7.06: شکل 7.18 کی مدد سے دو شعاعوں کے علامتی خطوط کھینچ کر شبیہ کی جگہ معلوم کریں (شکل 7.18)

(v) جب جسم ماسکہ خاص پر ہوتا ہے تو شعاعیں انعکاس کے بعد متوازی ہوجاتی ہیں اور شبیہ لامتناہی فاصلے (یعنی بہت دور) پر بنتی ہے۔

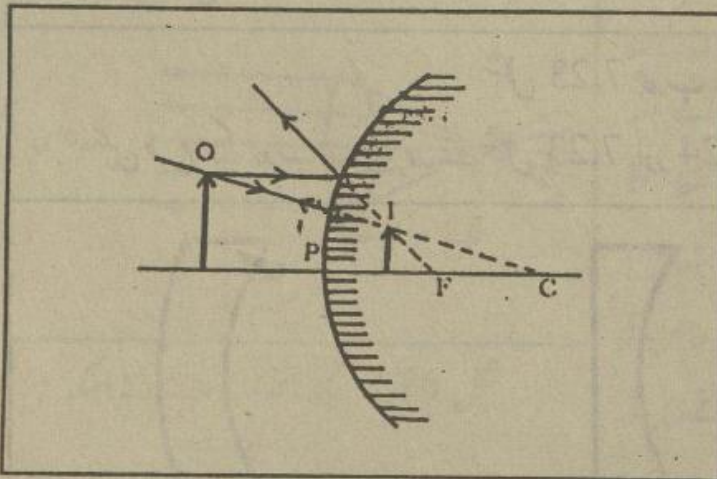
شکل 7.19 جسم ماسکہ خاص پر ہے۔

سرگرمی نمبر 7.07: شکل کی مدد سے شعاعوں کا راستہ بنائیں (شکل 7.19)۔

(vi) جب جسم ماسکہ خاص اور قطب کے درمیان ہو تو اس کی شبیہ آئینے کے پیچھے نظر آتی ہے۔ شبیہ سیدھی، مجازی اور جسامت میں جسم سے بڑی ہوتی ہے۔ یہ مجازی اس لیے ہے کہ شعاعیں شبیہ پر نہیں ملتیں اور شبیہ کو پردے پر نہیں بنایا جاسکتا۔ شعاعیں I پر ملتی ہوئی معلوم ہوتی ہیں۔

شکل 7.20 جسم F اور P کے درمیان

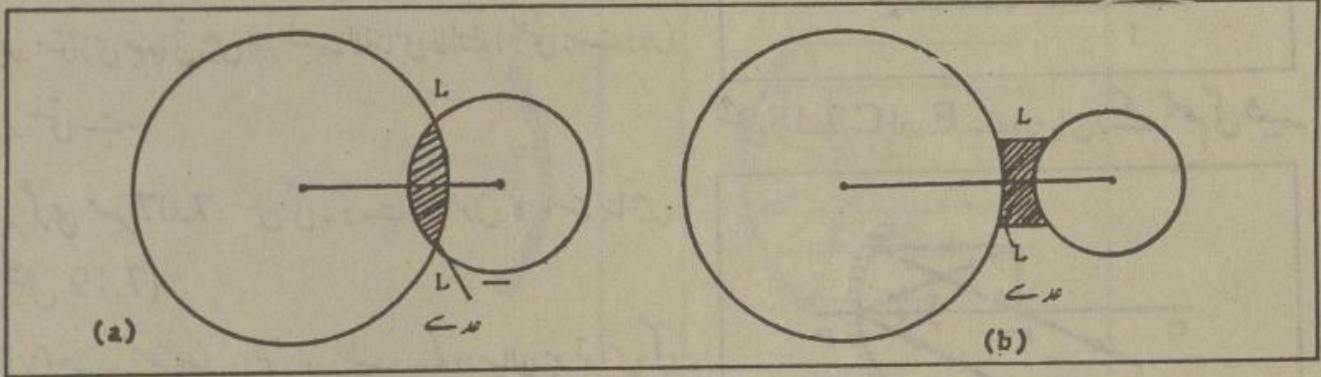
سرگرمی نمبر 7.08: شعاعوں کا راستہ خطوط کھینچ کر بنائیں تاکہ شبیہ کی جگہ معلوم ہوجائے (شکل 7.20)۔

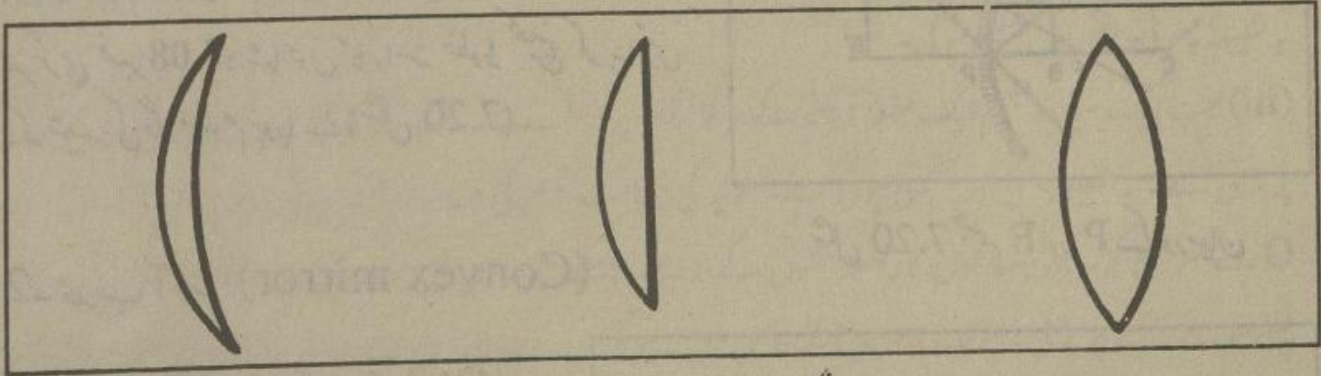
2۔ محدب آئینہ (Convex mirror)

شکل 7.21 محدب آئینے سے حاصل شبیہ

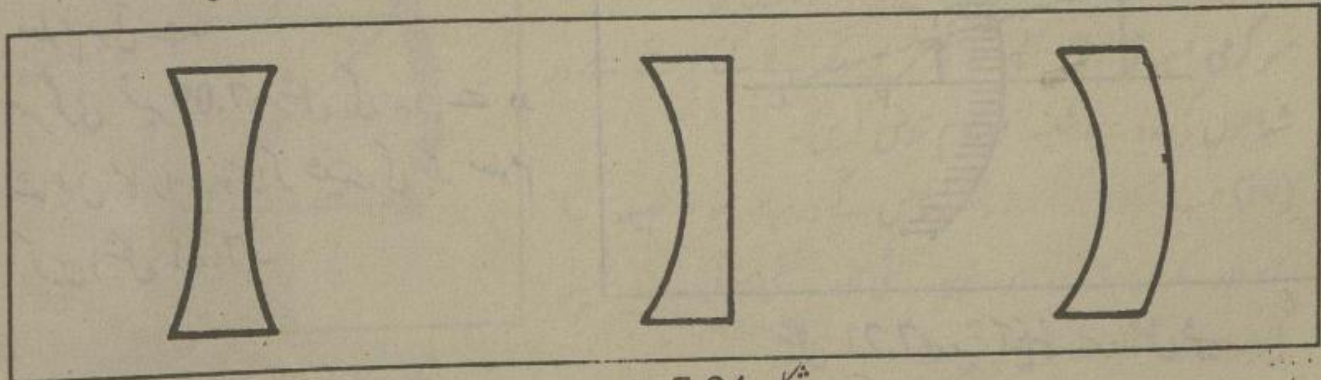
محدب آئینے میں شبیہ ہمیشہ مجازی، سیدھی اور چھوٹی ہوتی ہے۔ یہ آئینے کے پیچھے معلوم ہوتی ہے۔

سرگرمی نمبر 7.09: شکل کی مدد سے دو شعاعوں کا راستہ دکھا کر شبیہ کی جگہ معلوم کریں (شکل 7.21)۔

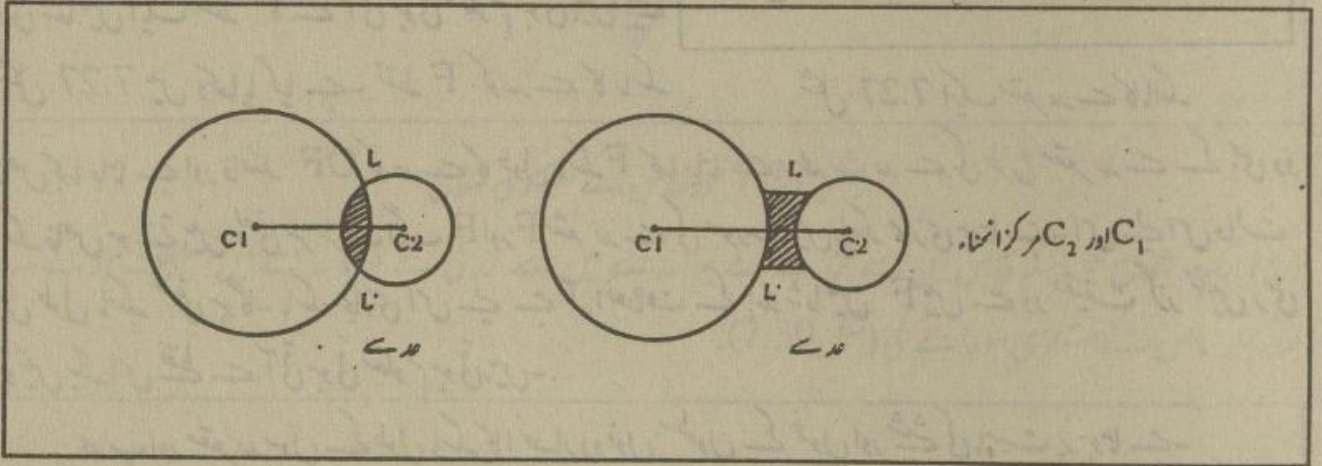
7.08- عدسے (Lenses)

عدسہ ایک شفاف مادے، بالعموم سے بنا ہوتا ہے جس کی خمدار سطحیں کروں کا حصہ ہوتی ہیں۔ دو کروں کا تصور کریں۔ جیسے شکل 7.22 الف اور ب میں دکھائے گئے ہیں۔

شکل 7.22 کروی عدسے

شیشے کا ٹکڑا جس کو دونوں شکلوں میں سایہ دار دکھایا گیا ہے عدسہ کہلاتا ہے۔ وہ عدسہ جو درمیان سے موٹا ہے (شکل 7.23 الف) اسے محدب عدسہ کہتے ہیں۔ وہ عدسہ جو درمیان سے پتلا یا باریک ہو (شکل 7.23 ب) اسے مقعر عدسہ کہتے ہیں۔

شکل 7.23 محدب عدسے

تین طرح کے محدب اور مقعر عدسے شکل 7.23 اور 7.24 میں بالترتیب دکھائے گئے ہیں۔

شکل 7.24 مقعر عدسے

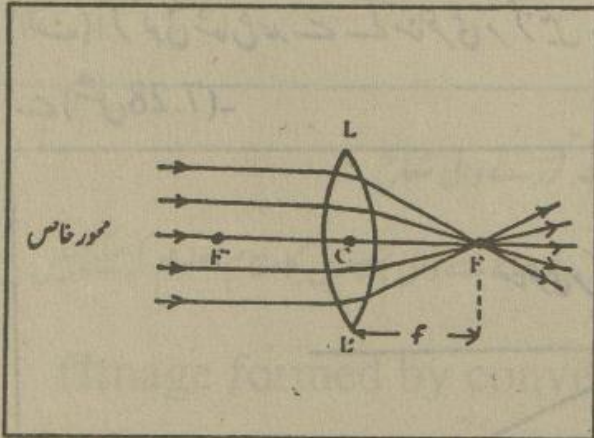
محور خاص اور مرکزِ انحناء (Principal axis and centre of curvature)

C_1 اور C_2 مرکزِ انحناء ہیں۔ یہ ان دو کروں کے مرکز ہیں جن سے مل کر عدسہ بنتا ہے۔ C_1 اور C_1 کو ملانے والے خط کو محور خاص کہتے ہیں۔ عدسے کا مرکز O عدسے کا منظری مرکز کہلاتا ہے۔ L L' فاصلے کو عدسے کا سوا (Aperture) کہتے ہیں شکل 7.25۔

شکل 7.25 مرکزِ انحناء

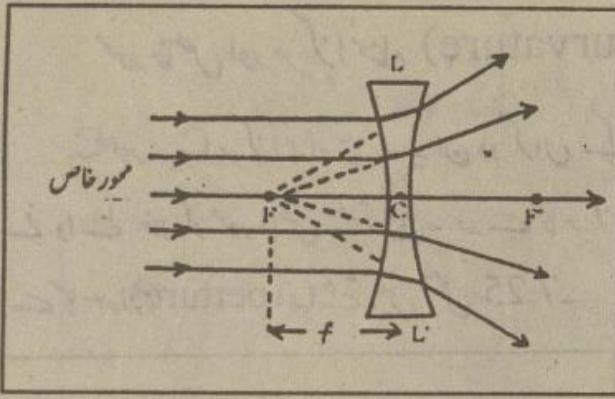
7.09۔ عدسے کا ماسکہ خاص (The principal focus of a lens)

ہم صرف ان عدسوں کو زیرِ غور لائیں گے جو ایک جیسے انحناء والے کروں کے حصوں سے مل کر بنے ہیں۔

(i) محدب عدسے (Convex lens)

اگر محور خاص کے متوازی چلتی ہوئی روشنی کی کرن محدب عدسے میں سے گزرے تو یہ شعاعیں انعطاف کے بعد ایک نقطہ F پر مرتکز ہوجاتی ہیں (شکل 7.26)۔ یہ نقطہ F اس عدسے کا ماسکہ خاص کہلاتا ہے۔ اگر متوازی شعاعیں عدسے کی دوسری جانب سے اس پر پڑتیں تو وہ ماسکہ خاص F پر مرتکز ہوں گی۔ عدسے کے دو ماسکہ خاص F اور F' ہوتے ہیں۔

شکل 7.26 ایک محدب عدسے کا ماسکہ

OF اور OF' کے فاصلے برابر ہوتے ہیں۔ محدب عدسے کی صورت میں متوازی شعاعیں عدسے میں سے گزرنے کے بعد درحقیقت نقطہ F پر مرتکز ہوتی ہیں۔ اس کا طول ماسکہ مثبت ہوتا ہے۔

(ii)مقعر عدسے (Concave lens)

شکل 7.27 ایک مقعر عدسے کا ماسکہ

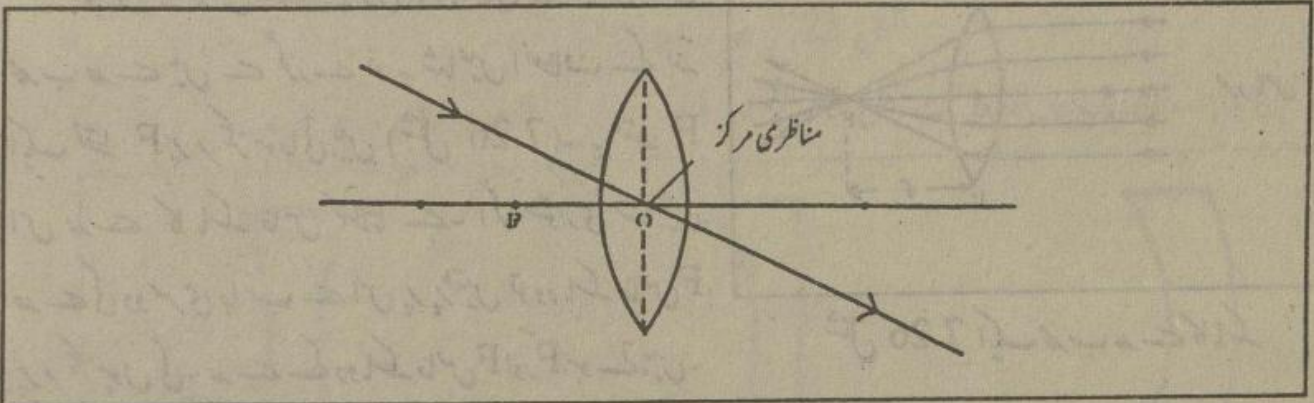
جب محور خاص کے متوازی روشنی کی شعاعیں ایک مقعر عدسے میں سے گزرتی ہیں تو وہ پھیل جاتی ہیں۔ یہ پھیلی ہوئی شعاعیں ایک نقطہ F سے آتی ہوئی معلوم ہوتی ہیں جیسے شکل 7.27 میں دکھایا گیا ہے۔ نقطہ F کو عدسے کا ماسکہ خاص کہا جاتا ہے اور فاصلہ OF کو عدسے کا طول ماسکہ F کہا جاتا ہے۔ محدب عدسے کی طرح مقعر عدسے کے بھی دو ماسکہ خاص ہوتے ہیں یعنی ہر طرف الگ F اور F مقعر عدسے کی صورت میں ماسکہ مجازی ہوتا ہے۔ اس لیے اس حالت میں طول ماسکہ منفی ہوگا۔ ماسکہ مجازی اس لیے ہے کہ انعطاف کے بعد شعاعیں F میں سے درحقیقت گزر نہیں رہی ہوتیں بلکہ اس نقطے سے آتی ہوئی معلوم ہوتی ہیں۔

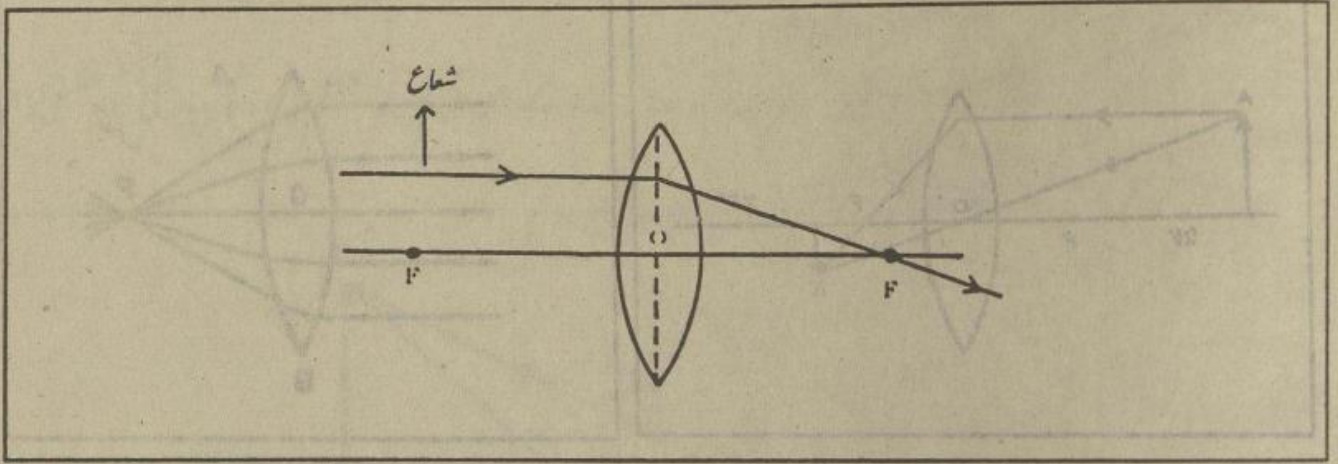
محدب اور مقعر عدسوں کے طول ماسکہ کا انحصار دونوں سطحوں کے خموں اور شیشے کی ماہیت پر ہوتا ہے۔

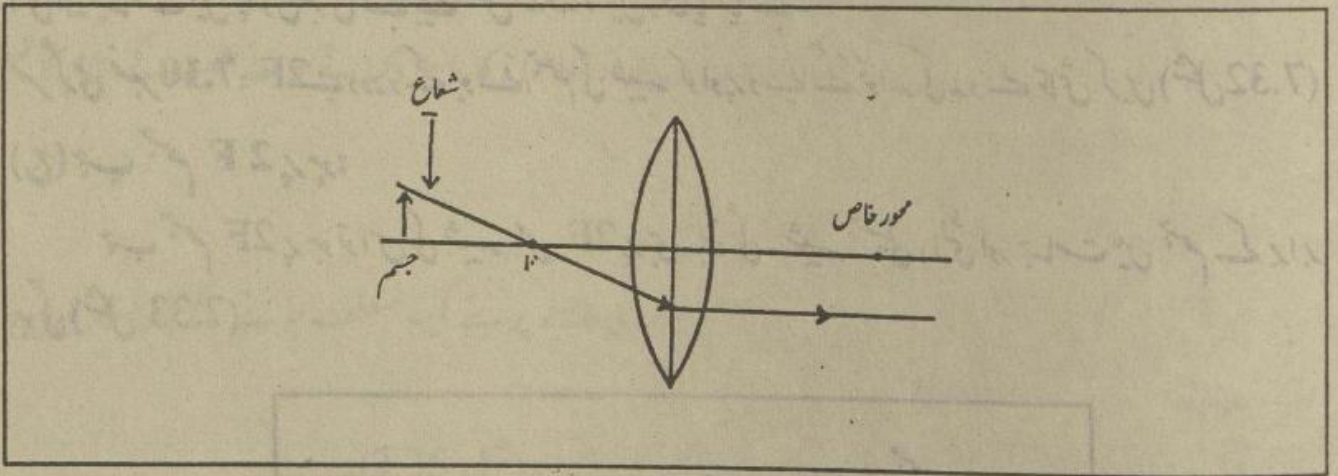
7.10۔ محدب عدسے سے شبیہہ کی بناوٹ

(Formation of images by a convex lens)

عدسوں سے شبیہہ بنانے کے لیے مندرجہ ذیل تین قواعد استعمال کیے جاتے ہیں۔

(الف) اگر کوئی شعاع عدسے کے مناظری مرکز میں سے گزرے تو وہ خم نہیں کھاتی بلکہ اس میں سے سیدھی گزر جاتی ہے (شکل 7.28)۔

شکل 7.28 مناظری مرکز سے گزرنے والی شعاع

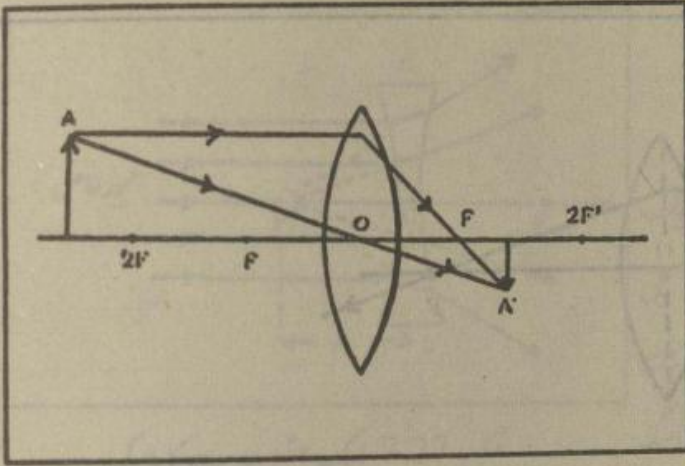
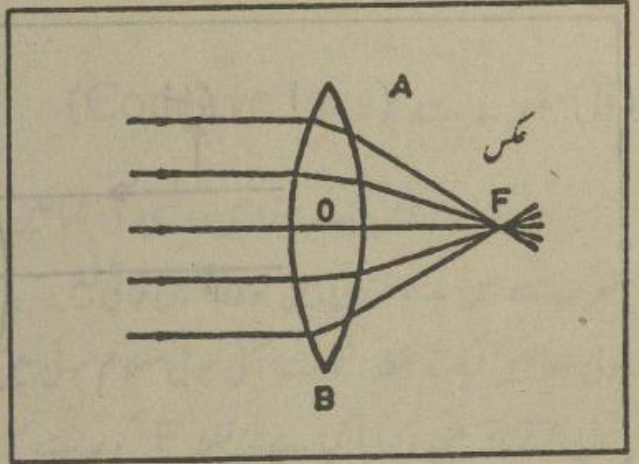
(ب) محور خاص کے متوازی شعاع انعطاف کے بعد عدسے کے ماسکہ خاص میں سے گزرے گی (شکل 7.28)۔

شکل 7.29 محور خاص کے متوازی شعاع

(ج) ایک شعاع جو ماسکہ خاص میں سے گزرنے کے بعد عدسے میں سے گزرتی ہے تو وہ عدسے میں منعطف ہونے کے بعد محور خاص کے متوازی ہو جائے گی (شکل 7.30).

شکل 7.30 ماسکہ خاص میں سے گزرنے والی شعاع

اوپر بیان کردہ قواعد میں سے کوئی سے دو قاعدوں کی مدد سے ہم عدسے سے بننے والی شبیہوں کا مقام معلوم کر سکتے ہیں۔

7.11۔ محدب عدسے سے بننے والی شبیہ (Image formed by convex lens)

(الف) جب جسم لامتناہی پر ہو:

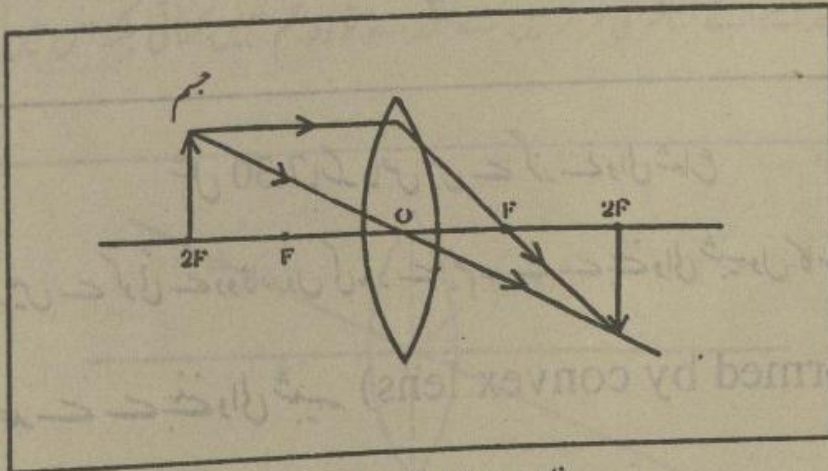
ایک محدب عدسہ سے سورج سے آنے والی شعاعیں گزاریں۔ یہ تمام شعاعیں عدسہ کی دوسری جانب ایک نقطہ پر جمع ہوں گی۔ اس نقطہ کو ہم ماسکہ خاص کہتے ہیں۔ یہ شبیہہ حقیقی، الٹی اور ایک نقطہ کی مانند ہو گی (شکل 7.31)۔

شکل 7.32 جسم 2F سے دور

شکل 7.31

(ب) جب جسم 2 F سے دور ہو:

جب کوئی جسم 2F,A سے دور واقع ہو تو اس کی شبیہہ F,A اور 2F کے درمیان بنتی ہے۔ شبیہہ حقیقی، الٹی اور جسامت میں چھوٹی ہوتی ہے جیسے شکل 7.32 میں دکھایا گیا ہے۔

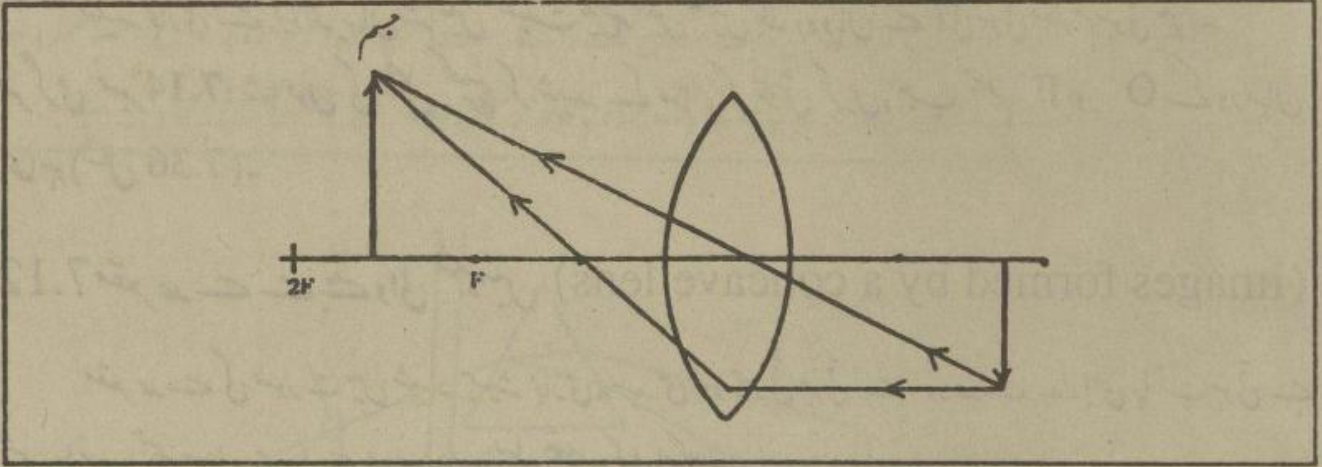
سرگرمی نمبر 7.10: 2F سے دور رکھے ہوئے جسم کی شبیہہ کو اوپر دیئے گئے قواعد کی مدد سے تلاش کریں (شکل 7.32)

(ج) جب جسم 2 F پر ہو:

جب جسم 2F پر ہو تو اس کی شبیہہ بھی 2F پر ہی بنے گی۔ شبیہہ حقیقی، الٹی اور جسامت میں جسم کے برابر ہوگی (شکل 7.33)۔

شکل 7.33 جسم 2F پر

سرگرمی نمبر 7.11: بتائے گئے قوانین کے مطابق 2F پر رکھے ہوئے جسم کی شبیہہ بنانے کے لیے شعاعوں کا راستہ بنائیں (شکل 7.33)

(د) جب جسم F اور 2F کے درمیان ہو:

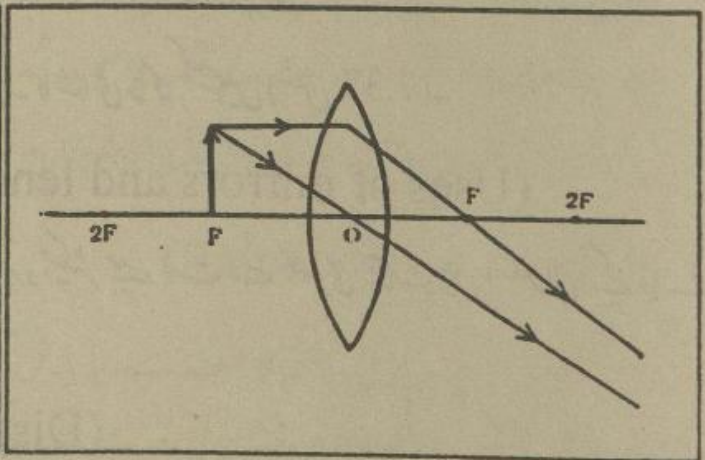
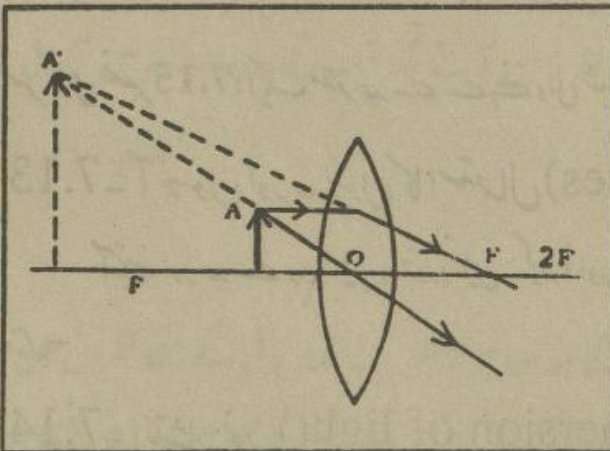
جب جسم F اور 2F کے درمیان رکھا ہو تو محدب عدسے سے اس کی شبیہ 2F سے دور بنے گی جو حقیقی، الٹی اور جسامت میں بڑی ہو گی (شکل 7.34)۔

شکل 7.34 جسم F اور 2F کے درمیان واقع ہے۔

سرگرمی نمبر 7.12: جب جسم F اور 2F کے درمیان ہو تو شعاعوں کا راستہ دکھاتے ہوئے شبیہ کے مقام کا تعین کریں (شکل 7.34)

(ہ) جب جسم F پر ہو:

جب جسم ماسکہ خاص پر رکھا ہو تو اس کی شبیہ لامتناہی فاصلے پر بنے گی۔ منعطف ہونے کے بعد متوازی ہو جاتی ہیں اور لامتناہی فاصلے پر ملتی ہیں۔

سرگرمی نمبر 7.13: شعاعوں کا راستہ بنائیں جب جسم F پر رکھا ہو (شکل 7.35)۔

شکل 7.35 جسم F پر واقع ہے

شکل 7.36 جسم F اور O کے درمیان ہے

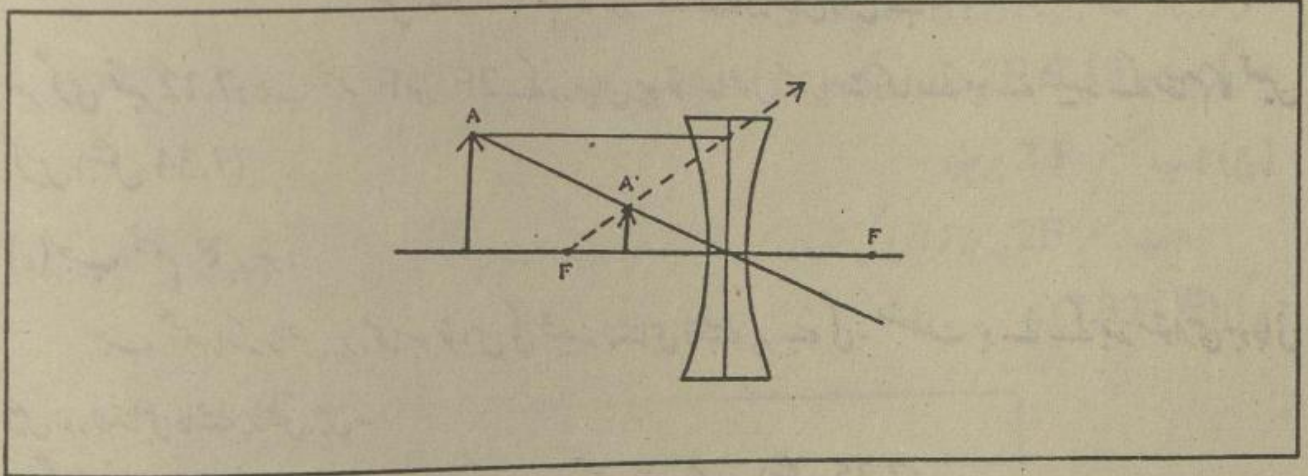
(د) جب جسم F اور O کے درمیان ہو:

جب جسم ماسکہ خاص اور عدسے کے مناظری مرکز کے درمیان رکھا ہو تو شبیہ بہت بڑی مجازی، سیدھی اور جسم الی سمت میں بنے گی (شکل 7.36)۔ اس صورت میں عدسے کو مکبر شیشے کے طور استعمال کیا جاتا ہے۔

شبیہ مجازی ہے کیونکہ یہاں شعاعیں حقیقت میں نہیں ملتیں بلکہ وہ وہاں سے آتی ہوئی معلوم ہوتی ہیں۔

سرگرمی نمبر 7.14: شعاعوں کی شکل کھینچ کر شبیہ کے مقام کو تلاش کریں، جب جسم F اور O کے درمیان رکھا ہو (شکل 7.36)۔

7.12 مقعر عدسے سے بننے والی شبیہیں (Images formed by a concave lens)

مقعر عدسے کی صورت میں شبیہ ہمیشہ مجازی، سیدھی اور چھوٹی ہوتی ہے۔ وہ عدسے کے اسی جانب ہوتی ہے جس جانب جسم ہوتا ہے۔ اسے پردے پر حاصل نہیں کیا جاسکتا۔

شکل 7.37 مقعر عدسے سے بننے والی شبیہ

سرگرمی نمبر 7.15: ایک مقعر عدسے سے بننے والی شبیہ کا شعاعی خاکہ کھینچیں (شکل 7.37)۔

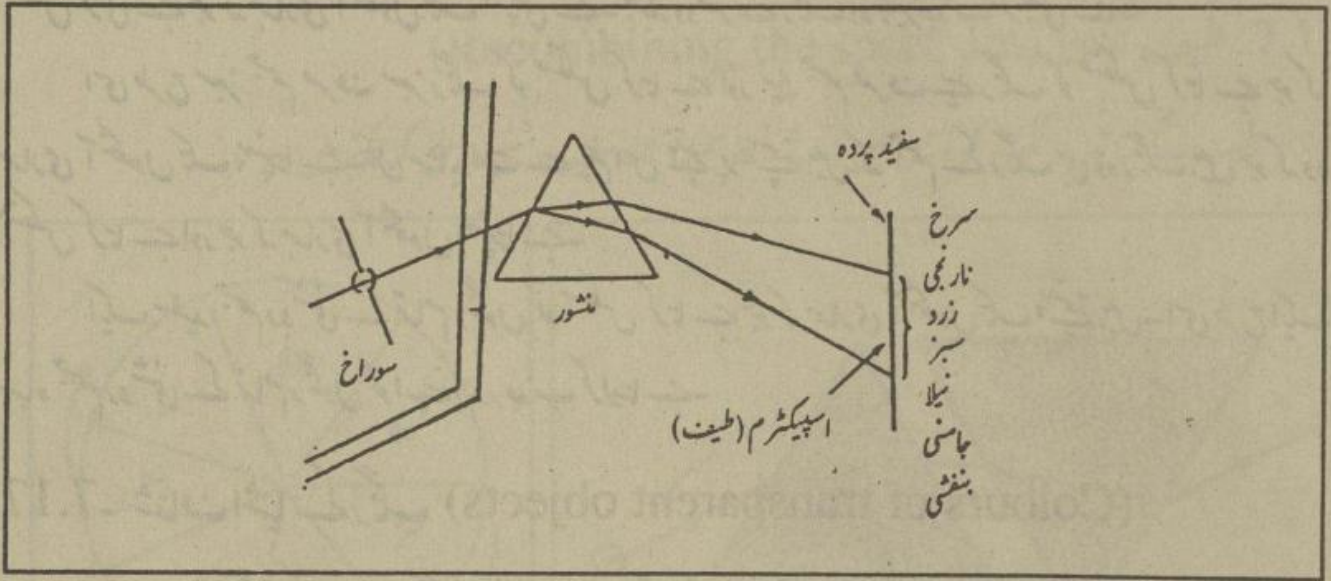
7.13۔ آئینوں اور عدسوں کا استعمال (Uses of mirrors and lenses)

آئینے اور عدسے دوربین، خوردبین، کیمرا اور پروجیکٹر جیسے بہت سے بصری آلات میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

7.14۔ انتشار نور (Dispersion of light)

سفید روشنی بہت سے رنگوں سے مل کر بنی ہوئی ہے۔ آپ نے برسات کے موسم میں آسمان پر قوس قزح تو

دیکھی ہوگی۔ بعض اوقات بارش کے بعد سفید روشنی سات رنگوں میں تقسیم ہوجاتی ہے۔ جسے آپ قوس قزح کی شکل میں دیکھتے ہیں۔ سفید روشنی کے اپنے رنگدار حصوں میں تقسیم ہونے کے عمل کو روشنی کا انتشار کہتے ہیں۔ روشنی کے انتشار کا مطالعہ ایک منشور کی مدد سے کیا جاسکتا ہے۔

سرگرمی نمبر 7.16: ایک تاریک کمرے میں ایک سوراخ کے راستے سفید روشنی کو داخل ہونے دیں۔ شعاعوں کے راستے میں ایک منشور رکھیں۔ منشور کی دوسری جانب ایک پردہ یا کاغذ رکھیں جیسے شکل 7.38 میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 7.38 روشنی کا انتشار

پردے پر رنگوں کا مشاہدہ کریں۔ آپ رنگوں کو مندرجہ ذیل ترتیب میں پائیں گے۔ سرخ، نارنجی، زرد، سبز، نیلا، جامنی اور بنفشی۔ منشور سفید روشنی کے ہر رنگ کو مختلف زاویوں سے منعطف کرتی یا موڑتی ہے۔ سرخ رنگ سب سے کم مڑتا ہے جبکہ بنفشی سب سے زیادہ مڑتا ہے۔ پردے پر سات رنگوں کے پھیلاؤ کو سفید روشنی کا طیف (Spectrum) کہتے ہیں۔ طیف کے رنگ واضح اور الگ نظر نہیں آتے بلکہ ایک رنگ دوسرے میں آسانی سے مدغم ہوا نظر آتا ہے۔ انتشار نور کی درج ذیل علامات ہیں۔

7.15۔ قوس قزح (Rainbow)

قوس قزح سورج کی روشنی کا طیف ہے۔ یہ بارش کے بعد ہوا میں معلق بے شمار پانی کے ننھے قطروں میں سے سورج کی روشنی کے انعطاف اور انتشار کی وجہ سے بنتی ہے۔ قوس قزح صبح کے وقت یا پھر بعد از دوپہر بنتی ہے۔ قوس قزح کا مشاہدہ کرنے کے لیے ہماری پشت سورج کی طرف ہونی چاہیے۔ قوس قزح میں سرخ روشنی سب سے اوپر

اور بنفشی سب سے نیچے ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ انعطاف کے دوران سرخ روشنی سب سے کم اور بنفشی روشنی سب سے زیادہ مڑتی ہے۔

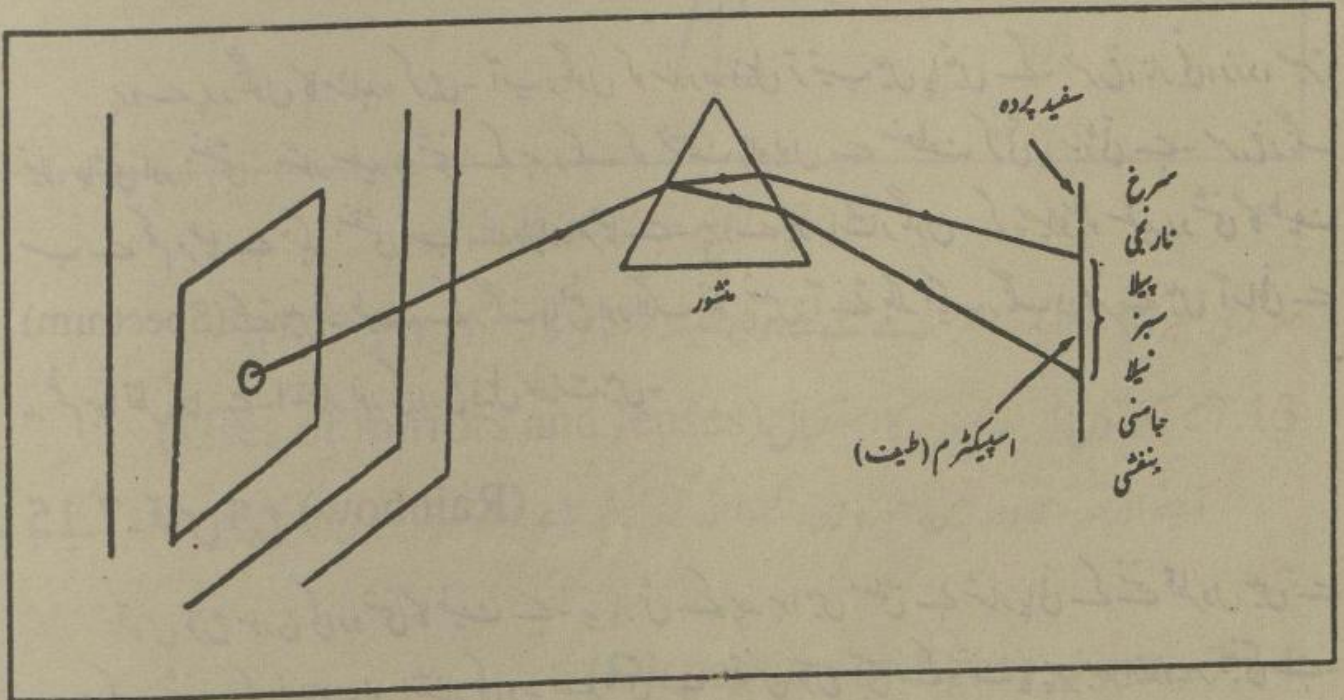
7.16۔ غیر شفاف اجسام کے رنگ (Colours of opaque objects)

سفید روشنی جب سرخ جسم پر پڑتی ہے تو وہ چیز سرخ نظر آتی ہے۔ کیوں کہ وہ چیز صرف سرخ رنگ کو منعکس کرتی ہے جو کہ ہماری آنکھوں تک پہنچتی ہے۔ جبکہ دوسرے رنگ وہ چیز جذب کرلیتی ہے۔

اسی طرح سبز جسم صرف سبز رنگ کو منعکس کرتا ہے اور نیلا جسم صرف نیلے رنگ کو منعکس کرتا ہے جو کہ ہماری آنکھوں تک پہنچتا ہے۔ ان مشاہدات سے ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ جسم کے رنگ ہی وہ رنگ ہیں جو کہ وہ منعکس کرتا ہے اور جو کہ ہماری آنکھوں پہنچتا ہے۔

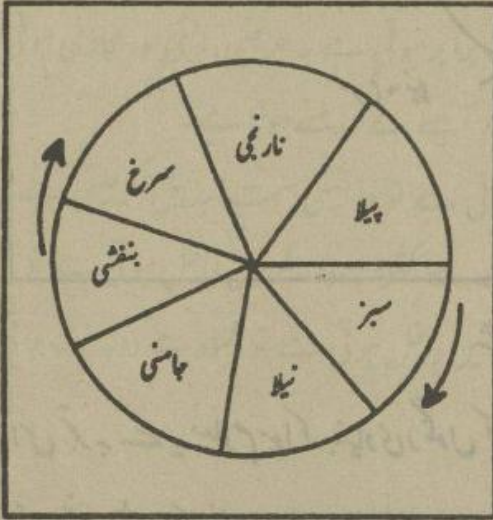
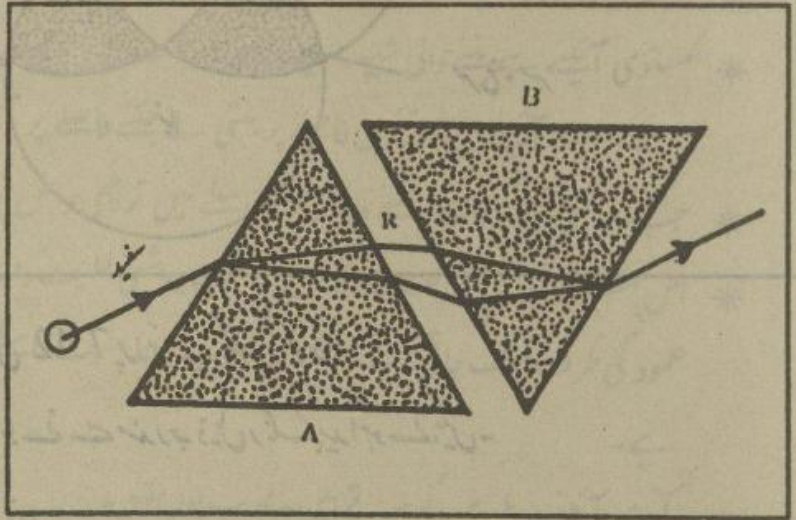
ایک سفید جسم روشنی کے تمام رنگوں کو منعکس کرتا ہے جو کہ ہماری آنکھوں تک پہنچتے ہیں۔ اسی طرح ایک سیاہ جسم روشنی کے تمام رنگوں کو اپنے اندر جذب کرلیتا ہے۔

7.17۔ شفاف اشیا کے رنگ (Colours of transparent objects)

جب سفید روشنی کسی شفاف رنگدار شیشے میں سے گزرتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟

شکل 7.39 شفاف اجسام کے رنگ

اگر منشور کے ذریعے روشنی کے انتشار کے تجربے میں سوراخ کو ایک سرخ رنگ کے شیشے کے ساتھ یا رنگدار فلٹر سے ڈھانپ دیں تو آپ کو پردے پر طیف کا صرف سرخ رنگ ہی نظر آئے گا۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ سرخ فلٹر نے باقی سب رنگ جذب کر لیے ہیں۔ سبز فلٹر کے ساتھ بھی یہی کچھ ہوتا ہے۔ صرف سبز رنگ ہی پردے پر حاصل ہوتا ہے۔ طیف کے باقی تمام رنگ فلٹر جذب کر لیتا ہے۔ زرد فلٹر کی صورت میں فلٹر زرد، سرخ اور سبز رنگوں کو گزرنے دیتا ہے۔ ایک زرد فلٹر سرخ روشنی میں سرخ یا سبز روشنی میں سبز نظر آتا ہے۔

7.18۔ طیف کو ملانا (Recombining the spectrum)

طیف کے ساتوں رنگوں کو آپس میں ملانے سے ہم دوبارہ سفید روشنی حاصل کرسکتے ہیں۔

شکل 7.41 رنگوں کی ترتیب

شکل 7.40 رنگوں کو دوبارہ ملانا

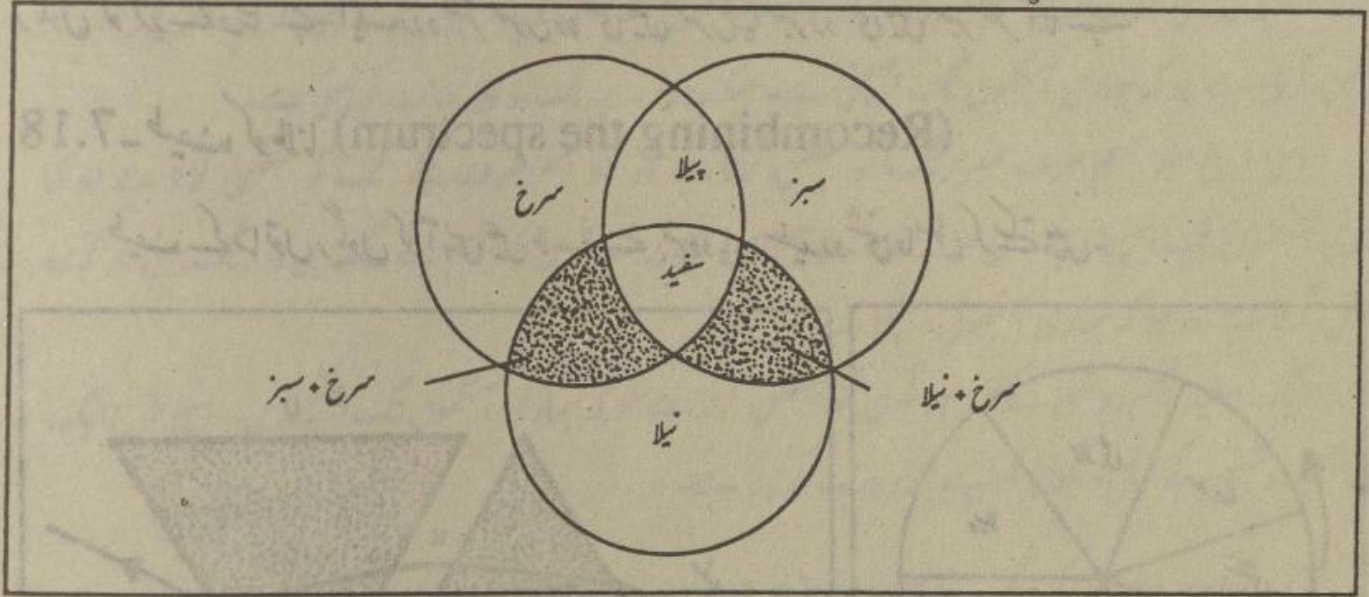
دو منشور لیں اور انہیں شکل 7.40 کے مطابق رکھیں۔ منشور (الف) روشنی کو سات رنگوں میں منتشر کر دیتا ہے۔ منشور (ب) ان رنگوں کو ملا کر دوبارہ سفید رنگ میں تبدیل کر دیتا ہے۔

سرگرمی نمبر 7.17: گتے کے ایک ٹکڑے پر شکل 7.41 کے مطابق سات رنگ کریں۔ اسے ایک دستی برمے (Hand drill) پر رکھ کر بہت تیزی سے گھمائیں۔ گتا سفید نظر آئے گا۔

7.19۔ بنیادی رنگ یا پرائمری رنگ (Primary colours)

جیسے کہ پہلے بیان کیا گیا ہے کہ سات رنگوں کے ملنے سے سفید روشنی پیدا ہوتی ہے۔ تجربات سے معلوم ہوا ہے کہ صرف تین رنگوں کے ملانے سے سفید روشنی حاصل کی جاسکتی ہے۔ یہ رنگ سرخ، سبز اور نیلا ہیں۔ یہ تینوں رنگ

بنیادی رنگ کہلاتے ہیں۔

سرگرمی نمبر 7.18: تین ٹارچیں لیں۔ ان میں سے ایک کے سامنے سرخ فلٹر، دوسری کے سامنے سبز فلٹر اور اور تیسری کے سامنے نیلا فلٹر رکھیں۔ تینوں رنگدار روشنیوں کو پردے پر اس طرح ڈالیں کہ وہ ایک دوسرے پر چڑھی ہوئی ہوں۔ جیسے شکل 7.42 میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 7.42 پرائمری رنگوں کو ملانا

اس تجربہ سے یہ معلوم ہوا کہ بنیادی رنگوں کو ملانے سے مندرجہ ذیل رنگ پیدا ہوتے ہیں۔

سرخ + سبز ← زرد

سرخ + نیلا ← میجنٹا یا قرمزی یا ارغوانی سرخ

سبز + نیلا ← سایان یا زمردی رنگ یا سبزی مائل نیلا

سرخ + نیلا + سبز ← سفید

یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ یہ تینوں بنیادی رنگ دوسرے رنگوں کو آپس میں ملانے سے حاصل نہیں کیے جاسکتے۔

خلاصہ

* جب روشنی کسی چیز کی سطح پر پڑتی ہے تو یہ منعکس یا جذب ہو سکتی ہے اور یا پھر یہ اس چیز میں سے گزر سکتی ہے۔
* روشنی کے قوانین انعکاس یہ ہیں۔
  (i) شعاع واقع، شعاع منعکس اور نقطہ وقوع پر عمود سب ایک ہی مستوی میں واقع ہوتے ہیں۔
  (ii) زاویہ وقوع زاویہ انعکاس کے برابر ہوتا ہے۔
* انعکاس دو طرح کے ہوتے ہیں۔ باقاعدہ اور بے قاعدہ انعکاس۔
* مستوی آئینے سے بننے والی شبیہ سیدھی اور جسامت میں جسم کے برابر ہوتی ہے یہ عرضی، الٹی اور مجازی ہوتی ہے۔ شبیہ آئینے میں اتنے ہی فاصلے پر بنتی ہے جتنے فاصلے پر جسم آئینے کے سامنے ہوتا ہے۔
* جب روشنی ایک واسطے سے دوسرے واسطے میں ترچھی داخل ہوتی ہے تو وہ اپنی سمت تبدیل کر لیتی ہے۔
* اس مظہر کو روشنی کا انعطاف کہتے ہیں۔ جب روشنی لطیف واسطے سے کثیف واسطے میں داخل ہوتی ہے تو یہ عمود کی طرف جھک جاتی ہے۔ جب یہ کثیف سے لطیف واسطے میں داخل ہوتی ہے تو عمود سے دور ہٹ جاتی ہے۔
* کروی آئینے دو طرح کے ہوتے ہیں۔ محدب اور مقعر۔
* عدسہ ایک شفاف مادے بالعموم شیشے کا ایسا ٹکڑا ہوتا ہے جس کی خمدار سطحیں کروں کا حصہ ہوتی ہیں۔
* عدسے دو طرح کے ہوتے ہیں۔ محدب اور مقعر۔
ایک محدب عدسہ درمیان میں اپنے کناروں کی نسبت موٹا ہوتا ہے جبکہ ایک مقعر عدسہ درمیان میں کناروں کی نسبت باریک ہوتا ہے۔
* جب شعاعیں محور خاص کے متوازی ہوں تو عدسے میں سے گزرنے کے بعد ایک نقطہ پر مرتکز ہو جائیں گی۔ اسے ماسکہ خاص کہتے ہیں۔ عدسے کے مرکز کو مناظری مرکز کہتے ہیں۔ مناظری مرکز اور ماسکہ خاص کے درمیان فاصلے کو طول ماسکہ کہتے ہیں۔
* جسم سے آنے والی دو یا تین شعاعوں کی مدد سے عدسے سے بننے والی شبیہ کے مقام کو معلوم کیا جا سکتا ہے۔
بہت سے بصری آلات میں آئینے اور عدسے استعمال کیے جاتے ہیں۔

* سفید روشنی کو اس کے اجزائی رنگوں میں تقسیم ہونے کے عمل کو روشنی کا انتشار کہتے ہیں۔
* اجزائی رنگوں کو آپس میں ملایا جاسکتا ہے اور ان سے سفید روشنی حاصل کی جاسکتی ہے۔
* سرخ، سبز اور نیلا روشنی کے تین پرائمری رنگ ہیں۔ یہ تینوں رنگ دوسرے رنگوں کو آپس میں ملانے سے کبھی بھی حاصل نہیں کیے جاسکتے۔

مشقیں

7.01۔ مندرجہ ذیل بیانات کو مکمل کریں۔

(i) جب روشنی کی شعاع کسی آئینے سے منعکس ہوتی ہے تو زاویہ .... برابر ہوتا ہے زاویہ .... کے۔

(ii) جب روشنی کی شعاع شیشے میں سے ہوا میں داخل ہوتی ہے تو زاویہ .... زاویہ .... سے بڑا ہوتا ہے۔

(iii) محدب آئینے کا نصف قطر انحناء اس کے طول ماسکہ سے .... ہوتا ہے۔

(iv) ایک عدسہ جو درمیان میں کناروں کی نسبت موٹا ہوتا ہے اسے .... عدسہ کہتے ہیں۔

(v) .... عدسے سے بننے والی شبیہہ کو پردے پر حاصل نہیں کیا جاسکتا ہے۔

(vi) سفید روشنی کو اس کے ترکیبی رنگوں میں تقسیم کرنے کو روشنی کا .... کہتے ہیں۔

7.02۔ مندرجہ ذیل ہر بیان میں ایک غلطی ہے۔ غلط لفظ پر خط کشید کھینچیں اور فقرے کو دوبارہ درست کر کے لکھیں۔

(i) سرخ، سفید اور نیلا تینوں بنیادی رنگ ہیں۔

(ii) ایک محدب عدسہ بہت دور پڑے جسم کی ایک چھوٹی سی سیدھی شبیہہ بناتا ہے۔

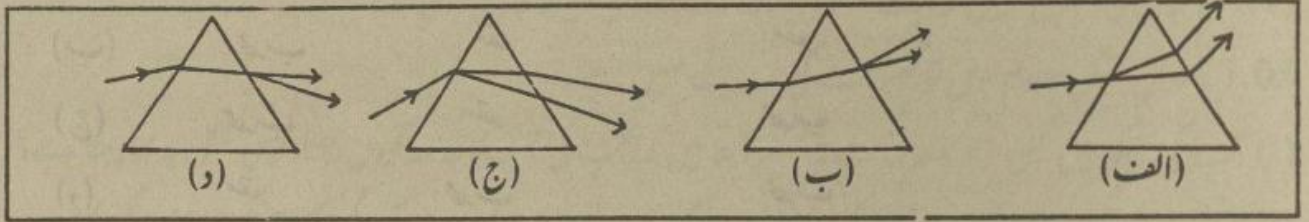
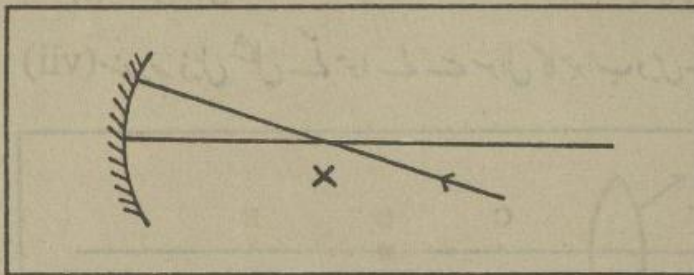
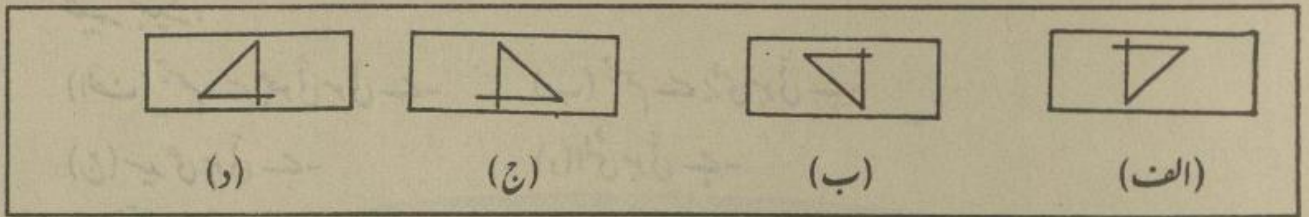
(iii) جب سفید روشنی کسی سبز شے پر پڑے تو سبز رنگ جذب ہوگا۔

7.03۔ مندرجہ ذیل میں سے ہر ایک کے لیے متبادل کا انتخاب کریں۔

(i) ایک مستوی آئینے سے 10 سم کے فاصلے پر ایک سوئی رکھی گئی ہے۔ پھر آئینے کو سوئی سے 5 سم مزید دور کر دیا گیا ہے۔ سوئی اور اس کی شبیہہ کے درمیان آخری فاصلہ کیا ہوگا؟

(الف) 10 سم (ب) 15 سم

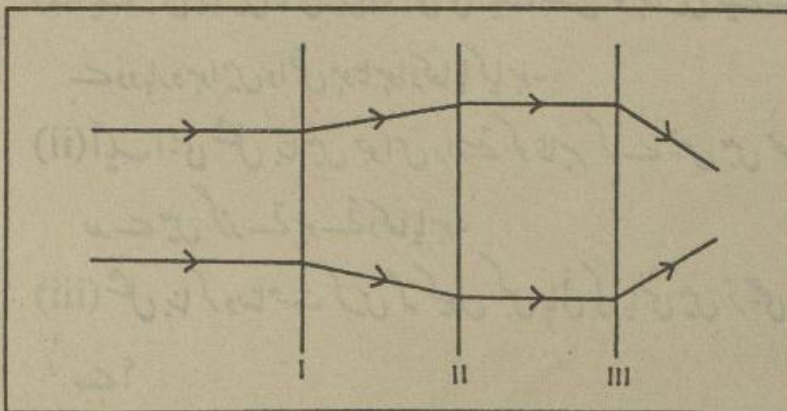
(ج) 20 سم (د) 25 سم (ہ) 30 سم

(ii)مندرجہ ذیل میں سے کونسی شکل منشور سے سفید روشنی کے انتشار کو بہتر طور پر ظاہر کرتی ہے؟

(iii)فرض کریں کہ آپ کے پاس ایک کارڈ ہے جیسے کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ اب اگر آپ اس کا رخ مستوی آئینے کی طرف اس طرح کریں کہ "x" کا نشان اوپر رہے تو مندرجہ ذیل میں سے کونسا خاکہ اس شبیہ کو ظاہر کرتا ہے جو آپ دیکھیں گے۔

(iv)اوپر دی گئی شکل میں جب روشنی کی کوئی شعاع مقام x میں سے گزر کر آئینے سے ٹکراتی ہے اور انعکاس کے بعد اسی راستے پر واپس لوٹ آتی ہے تو اس سے ہمیں پتہ چلتا ہے کہ X:

(الف) آئینے کا ماسکہ خاص ہے۔ (ب) آئینے کا مرکزِ انحناء ہے۔

(ج) آئینے کے مرکزِ انحناء اور نقطہ ماسکہ کے درمیان ہے۔

(د) یہ ماسکہ خاص یا مرکزِ انحناء کے مقابلے میں آئینے کے زیادہ قریب ہے۔

(ہ) یہ ماسکہ خاص یا مرکزِ انحناء کے مقابلے میں آئینے سے زیادہ دور ہے۔

(v) یہ شکل روشنی کی متوازی شعاع کے راستے کو ظاہر کرتی ہے جبکہ دو تین عدسوں (II,I اورIII) کے نظام میں سے گزرتی ہے۔ مندرجہ ذیل کونسی حالت درست طور پر ان عدسوں کی قسم کے متعلق بیان کرتی ہے؟

(الف)	محدب	محدب	مقعر
(ب)	محدب	مقعر	مقعر
(ج)	محدب	مقعر	محدب
(د)	مقعر	محدب	محدب
(ہ)	مقعر	محدب	مقعر
(و)	مقعر	مقعر	محدب

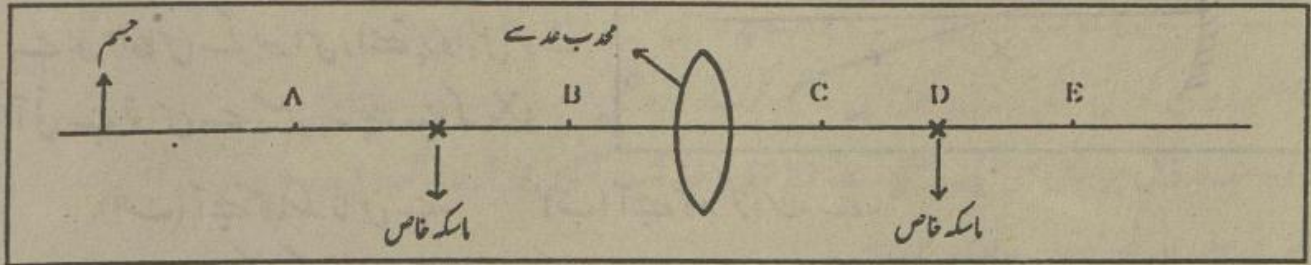
(vi) محدب آئینے سے بننے والی شبیہ کے لیے مندرجہ ذیل میں سے کونسی تین باتیں ہمیشہ درست ہوں گی۔

شبیہ ہمیشہ:

(الف) جسم سے چھوٹی ہوتی ہے۔ (ب) جسم سے بڑی ہوتی ہے۔

(ج) سیدھی ہوتی ہے۔ (د) الٹی ہوتی ہے۔

(ہ) حقیقی ہوتی۔ (و) مجازی ہوتی ہے۔

(vii) مندرجہ ذیل شکل کے حوالے سے سوال کا جواب دیں۔

الف، ب، ج اور د میں وہ کونسا مقام ہوگا جو اس جگہ کے قریب ترین ہوگا جہاں جسم (↑) کی شبیہ بنتی ہے؟

7.04- ان سوالات کے مختصر جواب فراہم کریں۔

(i) ایک شکل بنائیں جس میں روشنی کی ایک شعاع کو ہوا میں شیشے کے بلاک میں داخل ہوتے اور پھر شیشے کے بلاک میں سے دوبارہ ہوا میں داخل ہوتا ہوا دکھایا گیا ہو۔

(ii) ایک ایسی شکل بنائیں جو اس راستے کو ظاہر کرے جس میں محور خاص کے متوازی دو روشنی کی شعاعیں کو مقعر عدسے میں گزرتے ہوئے دکھایا ہو۔

(iii) شکل بنا کر وضاحت کریں کہ کیوں کسی پانی کی بالٹی میں ترچھی رکھی ہوئی چھڑی پانی کی سطح پر مڑی ہوئی نظر آتی ہے؟

(iv) وضاحت سے بیان کریں کہ جب سفید روشنی کی شعاع کسی سرخ شیشے میں سے گزرتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟

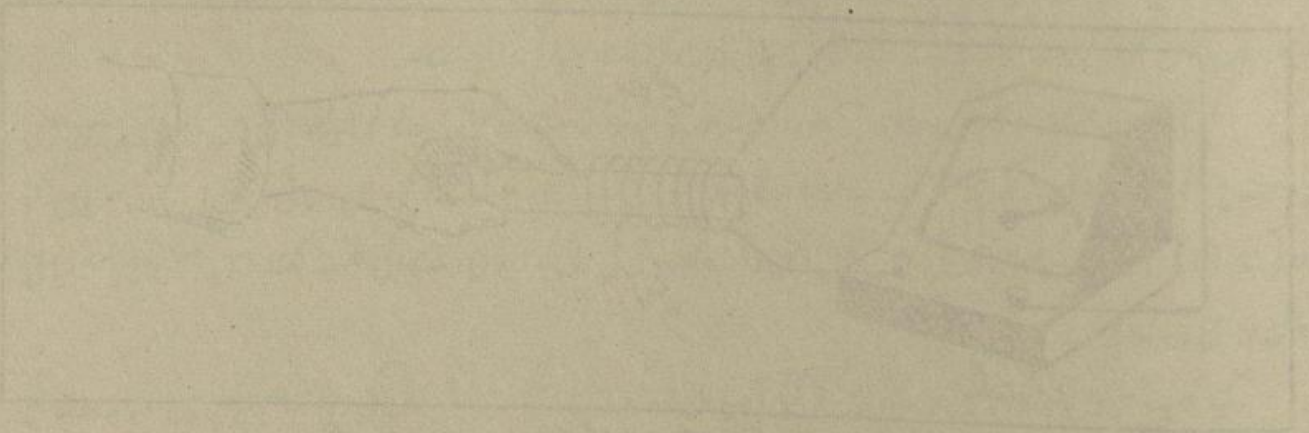
(v) اس بیان کی تشریح کریں کہ ایک مستوی آئینے سے بننے والی شبیہہ مجازی ہوتی ہے۔

7.05۔ سوال مشکل معلوم ہوں تو گھبرانے کی ضرورت نہیں ہے۔

(i) آپ کی آنکھ میں کس قسم کا عدسہ ہے؟ مختصراً بتائیں کہ آپ کی آنکھ کا عدسہ کیوں لگاتار اپنی شکل بدلتا رہتا ہے؟

(ii) ایک ایسے کیمرے کی حدود بیان کریں جس میں ایک ایسا عدسہ لگا ہوا ہے جو آگے پیچھے حرکت نہیں کر سکتا۔

(iii) ایک مصروف سڑک کے خطرناک موڑوں پر کس قسم کے آئینے نصب کیے جاتے ہیں۔ اس بات کی بھی وضاحت کریں کہ یہ آئینہ کار کے ڈرائیوروں کے لیے کیسے مددگار ثابت ہوتا ہے؟

باب 8

بجلی اور مقناطیسیت

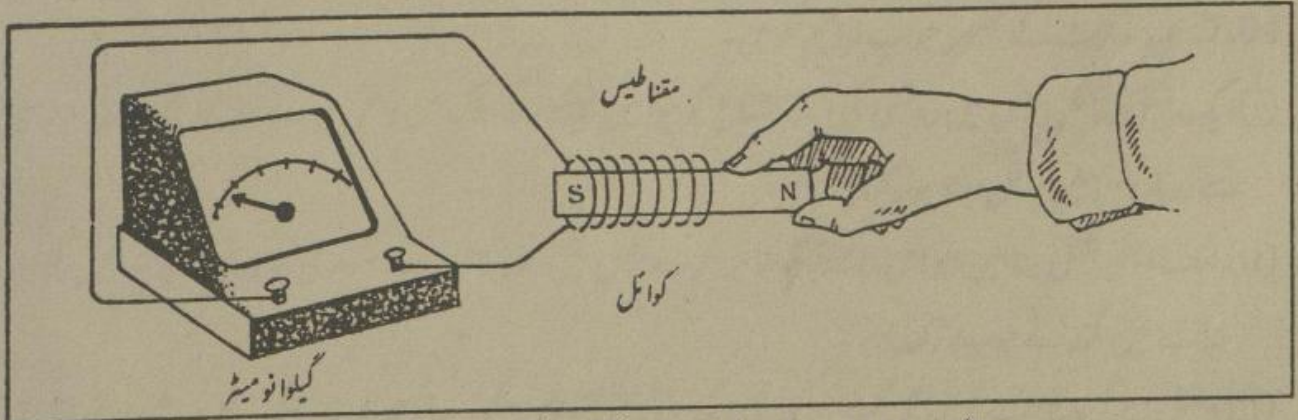
(Electricity and Magnetisim)

آپ جان چکے ہیں کہ بجلی توانائی کی ایک قسم ہے۔ اس کے وسیع استعمال نے اسے زندگی کی ضرورت بنادیا ہے۔ اس کی وجہ سے زندگی آسان اور آرام دہ ہوگئی ہے۔ اس لیے آپ کو معلوم ہونا چاہیے کہ یہ کیسے پیدا کی جاتی ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ جب آپ کسی سوئچ کو آن کرتے ہیں تو بجلی پیدا ہوجاتی ہے۔ حقیقت میں ایسا نہیں ہے سوئچ صرف پیدا شدہ بجلی کے بہاؤ کو کنٹرول کرتا ہے، اسے پیدا نہیں کرتا۔

8.01۔ بجلی کے ماخذ (Sources of electricity)

بجلی پیدا کرنے کے بہت سے ذرائع ہیں۔ کیا آپ ان میں سے کچھ کے نام بتاسکتے ہیں؟ بجلی پیدا کرنے کے کچھ ذرائع میکانی، کیمیائی، حرارتی، نیوکلیائی اور شمسی ہیں۔ آئیے ان کا مطالعہ کریں۔

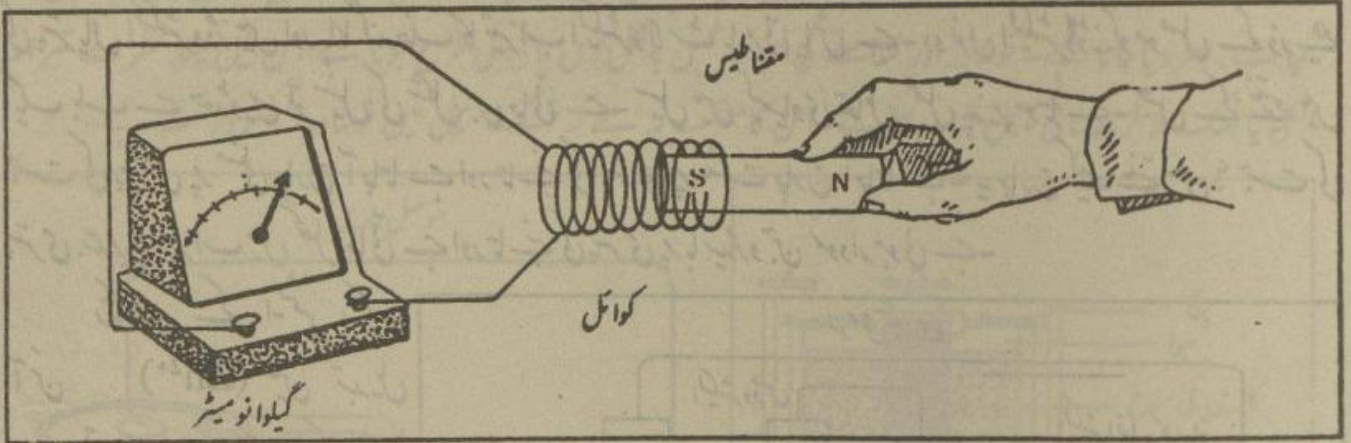
(i) میکانی ذریعہ (Mechanical means)

اگر کسی تانبے کی تار کے قریب کسی مقناطیس کو آگے اور پیچھے حرکت دی جائے تو اس میں الیکٹران بہنے لگتے ہیں۔ تانبے کی تار لیں اور ایک چھوٹے بیکر کے گرد اس کے متعدد چکر لپیٹ کر ایک کوائل بنالیں۔ کوائل کے دونوں سروں کو ایک گیلوانو میٹر کے دونوں ٹرمنلوں سے جوڑدیں۔ گیلوانو میٹر ایک بہت حساس آلہ ہوتا ہے جو کرنٹ کی موجودگی معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اب ایک سلاخی مقناطیس لیں اور اسے شکل 8.01 کے مطابق کوائل کے اندر لے جائیں۔ جونہی مقناطیس کوائل کے اندر کی طرف حرکت کرتا ہے، گیلوانو میٹر کی سوئی ایک طرف حرکت کرے گی۔ یہ ظاہر کرتا ہے کہ تار میں کرنٹ موجود ہے۔

شکل 8.01 مقناطیس کو کوائل کے اندر کی طرف حرکت دینا

اب مقناطیس کو شکل 8.02 کے مطابق کوائل میں سے باہر کی طرف لائیں۔ آپ نوٹ کریں گے کہ سوئی دوبارہ حرکت کرے گی مگر اس دفعہ یہ حرکت پہلی حرکت کے مخالف سمت میں ہوگی۔ اس کا مطلب ہے کہ کوائل کے اندر دوبارہ کرنٹ پیدا ہوا ہے۔ یہ کرنٹ پیدا کرنے کا میکانی طریقہ ہے۔ اس طرح سے پیدا کی جانے والی کرنٹ کی قوت کو بڑھایا جاسکتا ہے۔

(i) کوائل کے چکروں کی تعداد کو بڑھانے سے۔

(ii) مقناطیس کی قوت کو بڑھانے سے۔

(iii) مقناطیس کی حرکت کو تیز تر کرنے سے۔

شکل 8.02 مقناطیس کو کوائل سے باہر کی طرف حرکت دینا

ایک برقی جنریٹر اسی اصول پر کام کرتا ہے۔

عملی مشق 8.01 آپ کو میکانی طریقے سے بجلی پیدا کرنے کے عمل کو زیادہ اچھی طرح سمجھنے میں مدد دے گی۔

(ii) کیمیائی ذریعہ (Chemical means)

کیا آپ کو کبھی اس بات پر حیرت ہوئی ہے کہ ٹارچ کو روشن کرنے کے لیے، ریڈیو کو طاقت مہیا کرنے کے لیے، کار یا بس کو اسٹارٹ کرنے کے لیے بجلی کیمیائی ذریعوں سے مہیا کی جاتی ہے۔

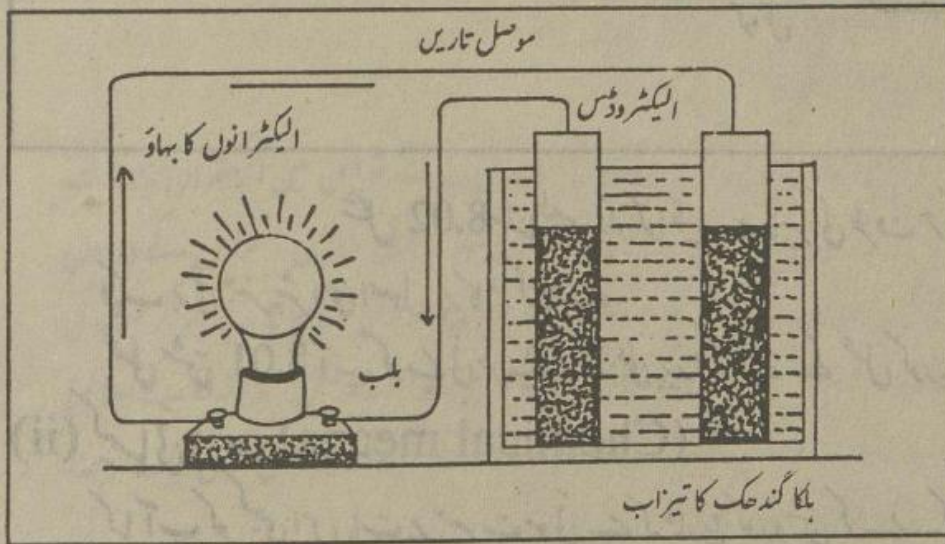
اگر آپ دو مختلف قسم کی دھاتی پتریاں، سیسہ اور تانبہ اور جست اور تانبا لے کر ایسے پانی میں ڈبودیں جس میں تیزاب یا الکلی کے محلول کے چند قطرے ملے ہوئے ہوں تو یہ ایک سیل بن جائے گا۔ ان دھاتی پتریوں کے سروں کو دھاتی تار (تانبا) کے ذریعے جوڑدیں۔ اس میں اس وقت تک برقی رو پیدا ہوتی رہے گی جب تک اس سیل میں کیمیائی تعامل جاری رہے گا۔

کیا آپ سیلوں کے متعلق جانتے ہیں؟ کیا آپ ان کے نام بتاسکتے ہیں؟ سیل کی دو اقسام اہم ہیں اور یہ وولٹائی اور خشک سیل ہیں۔

(الف) وولٹائی سیل (Voltaic cell)

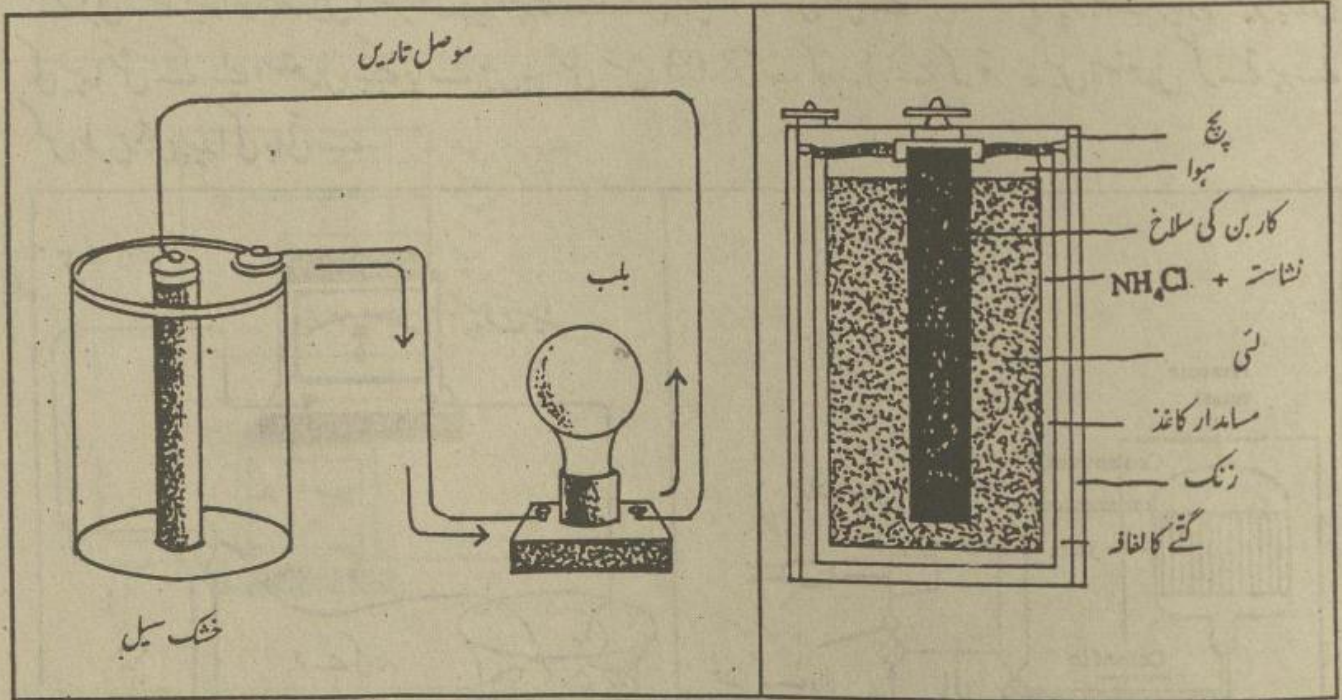
اس سیل میں دو مختلف دھاتوں کی بنی پتریاں ہوتی ہیں جو تیزابی، الکلائین یا نمکین محلول میں لٹکائی ہوتی ہیں۔ یہ پتریاں آپس میں جڑی ہوئی نہیں ہوتیں بلکہ محلول انہیں الگ کیے رکھتا ہے۔ ان پتریوں پر کیمیائی تعامل ہوتا ہے۔ جب انہیں ایک موصل کے ذریعے ملایا جاتا ہے، تو کرنٹ بہنے لگتا ہے۔ ان پتریوں کو الیکٹروڈز کہتے ہیں اور وہ محلول جو انہیں علیحدہ رکھتا ہے الیکٹرولائٹ یا برق پاش کہلاتا ہے۔

سرگرمی نمبر 8.01: ایک شیشے کا جار لیں اور اسے ہلکے گندھک کے تیزاب سے آدھا بھر لیں۔ اس جار کی ایک طرف جست (زنک) کی پتری اور دوسری طرف تانبے کی پتری رکھیں جیسے شکل 8.03 میں دکھایا گیا ہے۔ جست اور تانبے کی پتریاں الیکٹروڈز ہیں اور ہلکا گندھک کا تیزاب الیکٹرولائٹ یا برق پاش ہے۔ دونوں الیکٹروڈز کو موصل کے ذریعے ایک بلب سے جوڑدیں تو سیل کی شکل بن جاتی ہے۔ سیل میں کیمیاوی تعامل عمل پذیر ہوتا ہے۔ جس کے نتیجے میں جست کی پتری پر منفی چارج آجاتا ہے اور تانبے کی پتری پر مثبت چارج آجاتا ہے۔ یہ چارج کیسے بنتے ہیں؟ جست کی پتری بتدریج تیزاب میں گھل جاتی ہے اور تانبے کی پتری پر ہائیڈروجن نمودار ہوتی ہے۔

شکل 8.03 وولٹائی سیل

زنک کے ایٹم زنک آئن (Zn^{2+}) میں تبدیل ہوجاتے ہیں اور پتری کو چھوڑ کر برق پاش (الیکٹرولائٹ) میں شامل ہوجاتے ہیں۔ اس تعامل کے نتیجے میں زنک الیکٹروڈ پر منفی چارج آجاتا ہے۔ برق پاش (الیکٹرولائٹ) کے مالیکیول بھی منفی سلفیٹ آئن (SO_4^{2-}) اور مثبت ہائیڈروجن (H) میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔ ہائیڈروجن آئن (H^+) کاپر کی پتری سے الیکٹران لے کر ہائیڈروجن گیس میں تبدیل ہوجاتے ہیں اور ہوا میں شامل ہوجاتے ہیں۔ اس عمل میں تانبے (Copper) کی پتری پر مثبت چارج آجاتی ہے۔ اگر ان پتریوں کو آپس میں ایک موصل تار کے ذریعے جوڑدیا جائے تو زنک کی پتری سے منفی چارج تانبے کی پتری کی طرف کرنٹ کی صورت میں بہنے لگتا ہے۔ اگر اس سرکٹ میں ٹارچ کا بلب جوڑدیا جائے تو وہ جلنے لگتا ہے۔

(ب) خشک سیل (Dry cell)

یہ وہ سیل ہے جس سے آپ اپنا ٹرانزسٹر ریڈیو چلاتے ہیں۔ یہ نام کے مطابق بالکل خشک نہیں ہوتا۔ اس کے اندر موجود مادہ تھوڑا مرطوب ہوتا ہے۔ اگر یہ مادہ خشک ہوجائے تو سیل کرنٹ پیدا نہیں کرتا۔ عام خشک سیل دراصل زنک۔ کاربن سیل ہے۔ سیل کا مادہ زنک کے ایک خول میں بند ہوتا ہے جو منفی الیکٹروڈ کے طور پر کام کرتا ہے۔ سیل کے مادے کے اندر موجود کاربن کی سلاخ مثبت الیکٹروڈ کے طور پر کام کرتی ہے۔

زنک کے خول کو اندر کی طرف سے نوشادر (NH_4Cl) اور نشاستے کی لئی کے ساتھ لیپا جاتا ہے۔ کاربن کی سلاخ اور زنک کے برتن کی درمیانی جگہ کو مینگنیز ڈائی آکسائیڈ اور کاربن کے سفوف سے، جیسے شکل 8.04 میں دکھایا گیا ہے، بھر دیا جاتا ہے۔ نوشادر اور نشاستے کی لئی کا عمل بالکل اس پانی کی طرح ہوتا ہے جس میں چند قطرے تیزاب، الکلی یا نمک ملا کر وولٹائی سیل بنایا جاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ خشک سیل میں نوشادر الیکٹرولائٹ ہے۔

شکل 8.05 خشک سیل اور بلب ایک سرکٹ میں

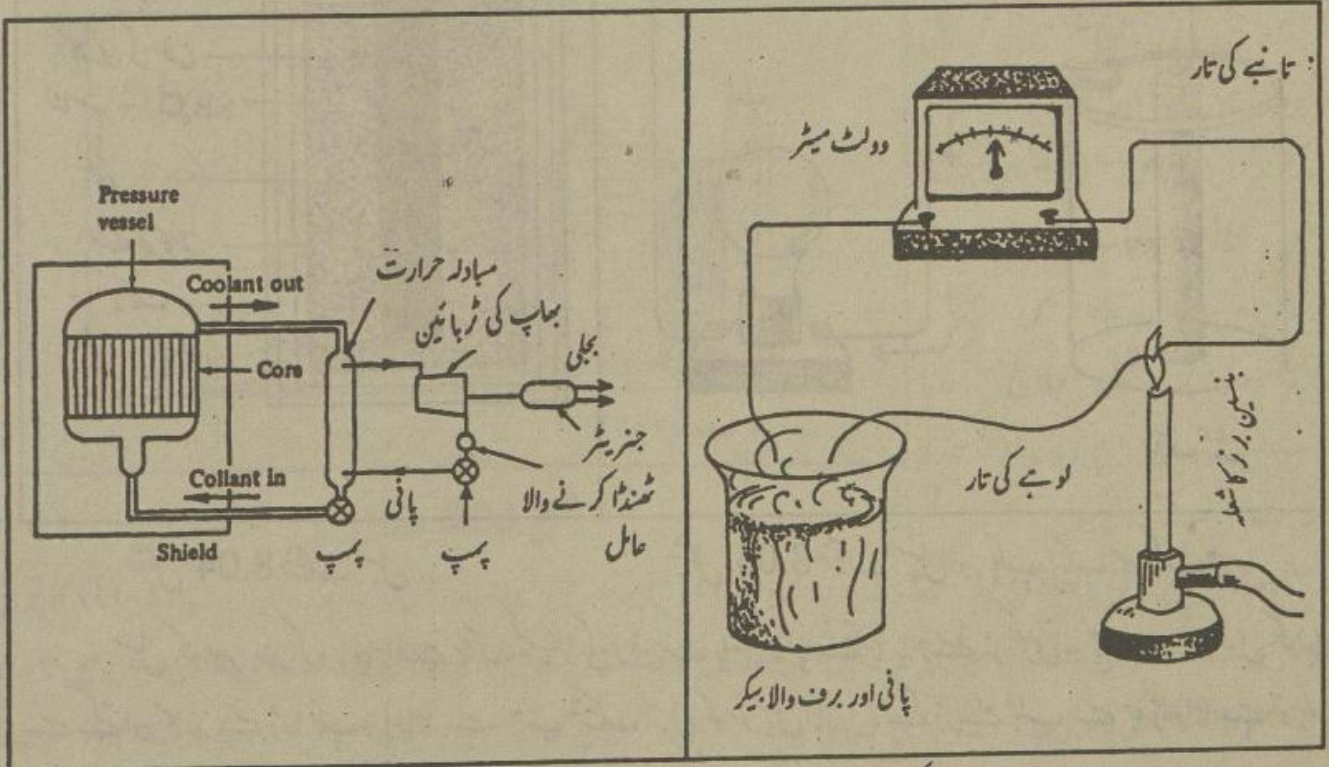
شکل 8.04 خشک سیل

سیل کو مہر بند کردیا جاتا ہے تاکہ کیمیکلز کی رطوبت باہر نہ جائے یا یہ رسنے نہ لگیں۔ جست کے خول کو باہر سے گتے اور کاغذ سے ڈھانپ دیا جاتا ہے۔ جب خشک سیل کو موصل تاروں کے ذریعے بلب سے جوڑا جاتا ہے تو بلب روشن ہوجاتا ہے۔

مختلف قسم کے سیلوں میں مختلف قسم کی لئی استعمال ہوتی ہیں۔ مثلاً مرکری سیل میں مرکیورک آکسائیڈ استعمال ہوتا ہے۔ یہ سیل دستی گھڑیوں اور کیمروں میں استعمال ہوتا ہے۔ عملی مشق 8.02 کو کرنے سے آپ سیلوں کے متعلق مزید جان سکیں گے۔

(ج) حرارتی ذریعہ (By means of heat)

آپ جانتے ہیں کہ برقی کرنٹ سے برقی استریاں اور بلب وغیرہ میں حرارت پیدا ہوتی ہے۔ کیا آپ نے کبھی یہ بھی سوچا ہے کہ حرارت سے برقی کرنٹ پیدا ہو سکتی ہے؟ ایسا ہی ایک آلہ جو حرارت کو برقی کرنٹ میں تبدیل کر دیتا ہے تھرمو کپل (Thermocouple) کہلاتا ہے۔ جب دو مختلف دھاتوں کی پتریوں کے دونوں سروں کو آپس میں جوڑ کر ان کے اتصالی جوڑوں کو مختلف ٹمپریچروں پر رکھا جاتا ہے تو اس سے برقی کرنٹ پیدا ہوتا ہے، جسے گیلوانو میٹر کی سوئی میں انصراف سے دکھایا جاسکتا ہے۔

سرگرمی نمبر 8.02: لوہے کی ایک تار کے دونوں سروں کو تانبے کی دو تاروں سے جوڑ دیں۔ تانبے کی تاروں کے آزاد سروں کو ایک گیلوانو میٹر سے شکل 8.06 کے مطابق جوڑ دیں۔ تانبے اور لوہے کو جسے اتصالی جوڑ یا جنکشن کہتے ہیں بنسن برنر (Bunsen burner) کے شعلے میں رکھا جاتا ہے اور دوسرے جنکشن کو ٹھنڈے پانی میں ٹمپریچروں کے فرق سے گیلوانو میٹر میں انصراف پیدا ہوتا ہے۔ اس بجلی کو حرارتی بجلی کہتے ہیں۔ تھرمو کپلز بہت زیادہ ٹمپریچروں کی پیمائش کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ عملی مشق 8.03 آپ کو بتاتی ہے کہ تھرمو کپل استعمال کرتے ہوئے کس طرح بجلی پیدا کی جاتی ہے۔

شکل 8.07 ایک نیوکلیائی ری ایکٹر

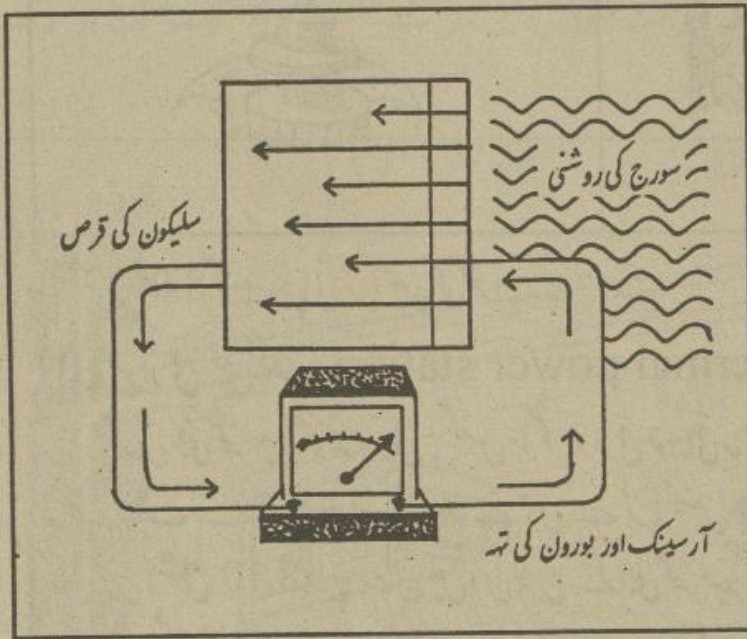
شکل 8.06 تھرمو کپل

(د) ایٹمی توانائی کے ذریعے (By means of nuclear energy)

آپ ایٹم کی ساخت کے متعلق جانتے ہیں اور یہ بھی کہ اس کا ایک نیوکلیئس ہوتا ہے جہاں ایٹم کی تقریباً تمام

کمیت کا ارتکاز ہوتا ہے۔ نیوکلیئس میں پروٹان اور نیوٹران ہوتے ہیں جبکہ الیکٹران نیوکلیئس کے گرد اپنے مداروں میں گردش کرتے ہیں۔ جب یورینیئم جیسے بھاری ایٹم کا نیوکلیئس تقریباً دو برابر حصوں میں توڑا جاتا ہے۔ تو بہت زیادہ مقدار میں توانائی خارج ہوتی ہے۔ نیوکلیئس کے اس طرح تقسیم ہونے کے عمل کو نیوکلیائی انشقاق کہتے ہیں۔ نیوکلیائی انشقاق ایک نیوکلیائی ری ایکٹر میں ہوتا ہے جس کے دوران بہت زیادہ مقدار میں توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اس عمل کے دوران پیدا ہونے والی حراتی توانائی پانی کو بھاپ میں تبدیل کرنے کے کام آتی ہے۔ یہ بھاپ ایک ٹربائن چلاتی ہے جو جنریٹر کے ساتھ جڑی ہوتی ہے (شکل 8.07)۔

(ہ) روشنی کے ذریعے (By means of light)

آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ بجلی، بلبوں، لیمپوں، ٹیوب لائٹوں وغیرہ میں روشنی پیدا کرتی ہے۔ کیا آپ کو اس بات کا علم ہے کہ روشنی سے بجلی بھی پیدا کی جاسکتی ہے؟ کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ سورج کی روشنی بجلی بنانے میں مددگار ہوسکتی ہے۔ آئیے دیکھیں کہ ایسا کیسے کیا جاسکتا ہے؟

شکل 8.08 شمسی سیل

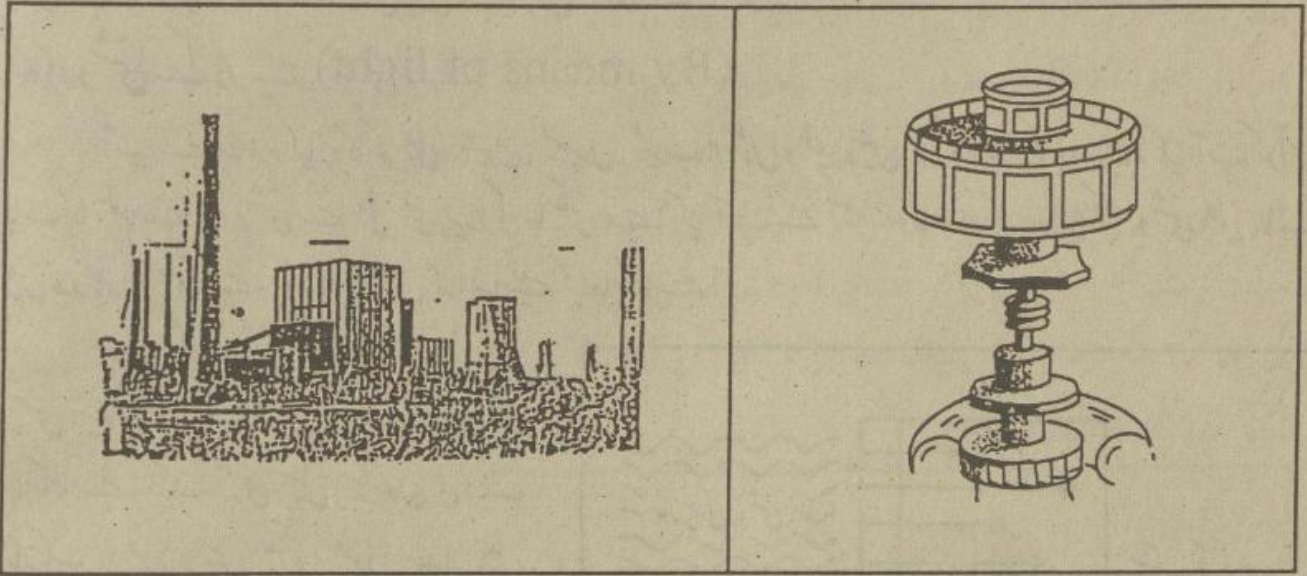
سورج کی روشنی کو برقی توانائی میں شمسی سیلوں کی مدد سے براہ راست تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ ایک شمسی سیل سیلیکون کی ایک باریک قرص، جس میں معمولی مقدار میں آرسینک یا بورون ملا ہوتا ہے، پر مشتمل ہوتا ہے۔

جب سورج کی روشنی سیلیکون کی قرص کے ساتھ ٹکراتی ہے تو الیکٹران قرص کے ایک طرف سے دوسری طرف حرکت کرجاتے ہیں، جس سے ایک کمزور سی برقی کرنٹ پیدا ہوتی ہے (شکل 8.08)۔ کرنٹ کی ایک معقول مقدار حاصل کرنے کے لیے ایسے سیکڑوں سیلوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

8.02۔ بجلی کی فراہمی (Electric power supply)

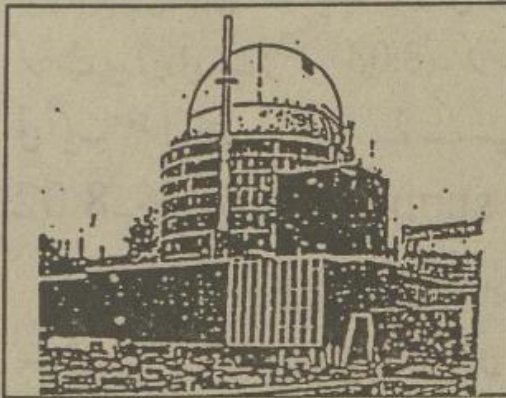
آپ سب جانتے ہیں کہ بجلی کیسے پیدا کی جاتی ہے۔ لیکن کیا آپ کو اس بات کا بھی علم ہے کہ وہ بجلی جو آپ کے گھروں کو روشن کرتی ہے وہ کیسے بنتی ہے؟ وہ جگہ جہاں یہ پیدا ہوتی ہے اسے بجلی گھر (Power house) کہتے ہیں۔

(i) پن بجلی گھر (Hydro electric power station)

پانی کی بہت بڑی مقدار ڈیم میں جمع کی جاتی ہے۔ جب یہ پانی کافی بلندی سے گرتا ہے تو یہ حرکی توانائی حاصل کرلیتا ہے۔ اس توانائی کو ٹربائین کے بلیڈوں کو گھمانے میں استعمال کیا جاتا ہے (شکل 8.09)۔
ٹربائین جنریٹروں کو چلاتے ہیں جو بجلی پیدا کرتے ہیں۔ پاکستان میں اس قسم کے بجلی گھر تربیلا، منگلا اور وارسک میں واقع ہیں۔

شکل 8.09 گرتا ہوا پانی ٹربائین کو گھماتا ہے

شکل 8.10 حرارتی بجلی گھر

(ii) حرارتی بجلی گھر (Thermal power station)

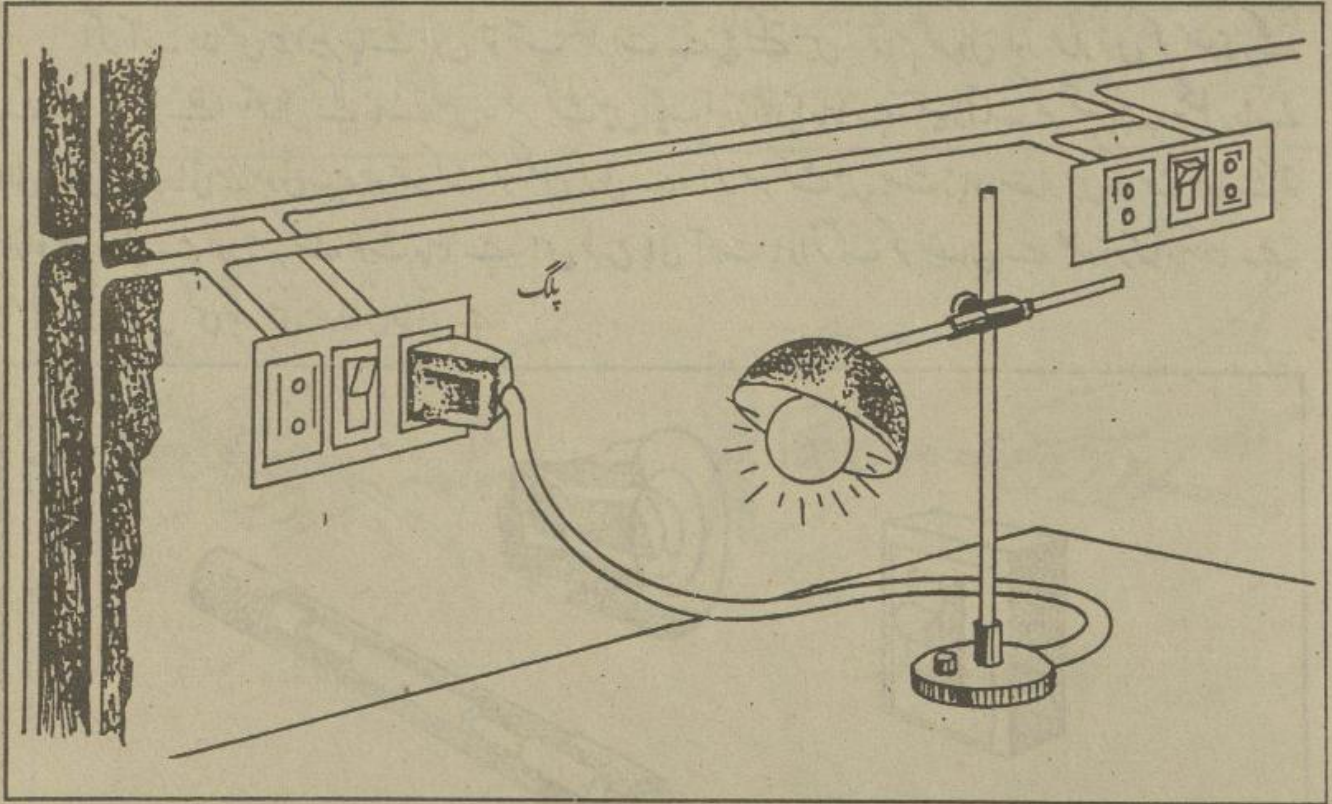
اس بجلی گھر میں کوئلہ، تیل یا گیس جلا کر حرارتی توانائی حاصل کی جاتی ہے۔ اس حرارتی توانائی کو پانی ابالنے اور بھاپ بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جس سے ٹربائینیں چلائی جاتی ہیں۔ ٹربائینیں جنریٹروں کو گھما کر بجلی پیدا کرتی ہیں (شکل 8.10)۔ پاکستان میں اس طرح کے بجلی گھر حیدر آباد، جامشورو اور ملتان میں واقع ہیں۔

(iii) ایٹمی بجلی گھر (Nuclear power station)

یہ بجلی گھر اس توانائی سے چلتا ہے جو ایٹمی ری ایکٹر میں یورینئیم جیسے بھاری ایٹم کے نیوکلیائی انشقاق کی بدولت پیدا ہوتی ہے۔ اس عمل کے دوران پیدا ہونے والی حرارتی توانائی سے بھاپ بنائی جاتی ہے۔ یہ بھاپ ٹربائین کو گھماتی ہے جو آگے جنریٹروں کو چلاتی ہے تاکہ بجلی پیدا ہوجائے۔ اس قسم کا ایک بجلی گھر کراچی میں واقع ہے۔ اسے کراچی نیوکلیئر پاور پلانٹ یا کینوپ کہتے ہیں۔

شکل 8.11 ایٹمی بجلی گھر

پیدا ہونے والی بجلی کو بجلی کی تاروں کے ذریعے گھروں، اسکولوں اور فیکٹریوں تک پہنچایا اور تقسیم کیا جاتا ہے۔ عمارتوں اور گھروں میں بجلی کے کئی کنکشن فراہم کیے جاتے ہیں اور ان میں بجلی کے مختلف آلات شکل 8.12 کے مطابق جوڑ دیے جاتے ہیں۔ عمارتوں کے تاروں کو بجلی گھر سے آنے والی بجلی کے تاروں سے جوڑ دیا جاتا ہے۔

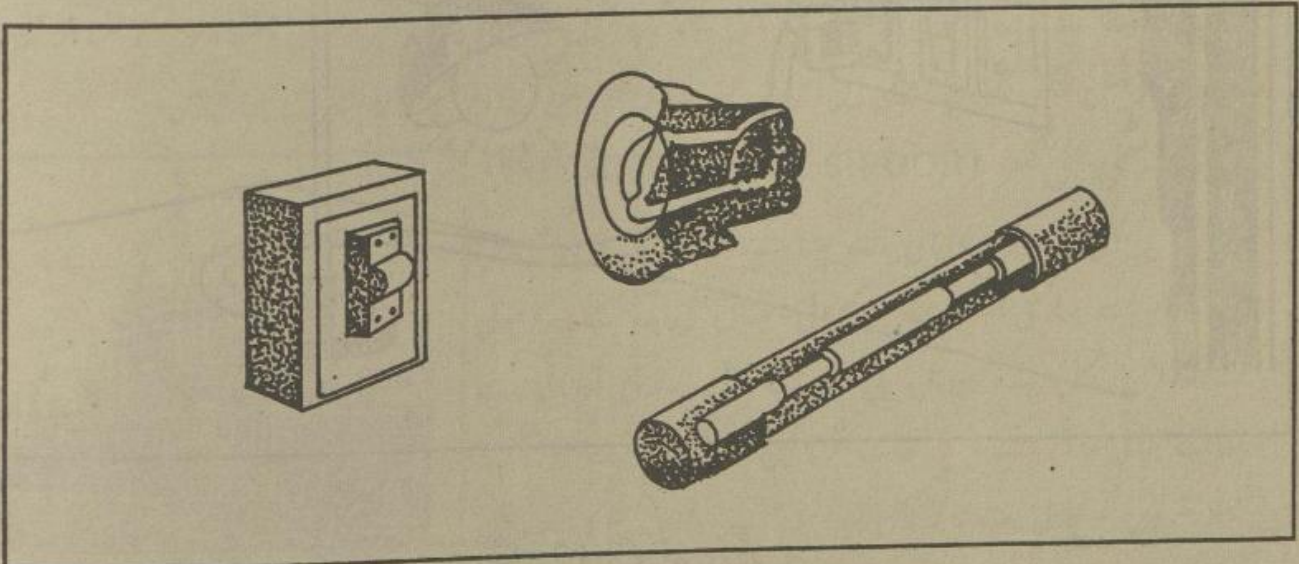
8.03۔ برقی سرکٹ (Electric circuit)

پچھلی جماعت میں آپ برقی سرکٹوں کے متعلق پڑھ چکے ہیں۔ ایک بند سرکٹ مکمل ہوتا ہے اور اس میں سے کرنٹ بہتا ہے۔ اگر سرکٹ ٹوٹا ہوا ہو تو اسے کھلا سرکٹ کہتے ہیں اور اس میں بجلی نہیں بہتی۔ آپ سلسلہ وار اور متوازی سرکٹوں کے بارے میں جان چکے ہیں۔ سلسلہ وار سرکٹ میں کرنٹ کے ایک بہاؤ کے لیے ایک ہی راستہ ہے جبکہ متوازی سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ کے لیے کئی راستے ہوتے ہیں۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ گھروں اور عمارتوں میں کس قسم کی وائرنگ کی جاتی ہے۔ گھریلو وائرنگ متوازی کی جاتی ہے جیسے شکل 8.12 میں دکھایا گیا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ آپ اس کمرے کا بلب آن کرسکتے ہیں جسے آپ استعمال کر رہے ہیں اور اس کمرے کا بلب جسے آپ استعمال نہیں کر رہے آف کرسکتے ہیں۔ کیونکہ سرکٹ متوازی ہیں اس لیے مختلف برقی آلات ایک دوسرے سے الگ آزادانہ استعمال کیے جاسکتے ہیں۔

شکل 8.12 گھریلو وائرنگ

8.04۔ برقی آلات (Electrical appliances)

آپ نے ضرور عمارتوں اور گھروں میں دیکھا ہوگا کہ لوگ مختلف قسم کی مشینیں استعمال کرتے ہیں جن سے ان کا کام آسانی سے اور جلدی ہوجاتا ہے۔ سلائی کی مشین، آٹا پیسنے کی مشین، ویکیوم کلینر، چارہ کترنے کی مشین، برقی استریاں، مکسر اور انڈے بھینٹنے کی مشین، سب ہی بجلی سے چلتی ہیں۔ آپ نے یہ بھی دیکھا ہوگا کہ جب ٹیلی ویژن کے سوئچ کو آن کردیا جائے تو پروگرام کو ٹی وی اسکرین پر دیکھا جاسکتا ہے۔ ریڈیو کا سوچ آن کرکے ریڈیو کا پروگرام یا کسی بھی ملک کی خبریں سنی جاسکتی ہیں۔ ایک ریفریجریٹر ہر اس چیز کو، جو اس کے اندر رکھی گئی ہو ٹھنڈا کردیتا ہے۔ ایک ایئر کنڈیشنر گرمیوں میں کمرے کو ٹھنڈا اور سردیوں میں اسے گرم کردیتا ہے۔ ایک ٹیپ ریکارڈر آپ کی آواز یا اس پروگرام کو جسے آپ جب اور جتنی بار سننا چاہتے ہوں، ریکارڈ کرلیتا ہے۔ کیا آپ کسی اور ایسے برقی آلے کا نام بتاسکتے ہیں؟ آپ نے ضرور محسوس کرلیا ہوگا کہ بجلی آپ کے لیے بہت فائدے کی چیز ہے لیکن اس بات کو مت بھولیں کہ یہ اتنی ہی خطرناک بھی ہے۔ اگر مناسب احتیاطی تدابیر نہ کی جائیں تو یہ املاک کو تباہ اور لوگوں کو ہلاک بھی کرسکتی ہے۔

8.05۔ احتیاطی اور حفاظتی تدابیر (Precaution and safety measures)

اگر آپ حفاظتی تدابیر جانتے ہوں تو آپ خطرات سے بچ سکتے ہیں۔ تمام گھروں اور عمارتوں کو محفوظ رکھنے کے لیے کئی طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔ سرکٹ میں ایک فیوز لگادیا جاتا ہے۔ فیوز ایک کم ٹمپریچر پر پگھل جانے والی چھوٹی سی دھاتی تار ہوتی ہے جو سرکٹ کو مکمل کرتی ہے۔ اگر سرکٹ میں بہت زیادہ مقدار میں کرنٹ آجائے تو تار پگھل جاتی ہے اور سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے۔ اس طرح باقی آلات یا وائرنگ کو نقصان سے محفوظ رکھا جاسکتا ہے۔ پگھلی ہوئی تار کی کئی جگہ نئی تار لگائی جاتی ہے۔

شکل 8.13 فیوز اور سرکٹ بریکر

ایک سرکٹ بریکر جیسا کہ نام سے ہی ظاہر ہے سرکٹ توڑ دیتا ہے اور اس طرح برقی آلات اور عمارتوں کو خطرے سے محفوظ کرلیتا ہے۔ سرکٹ بریکر میں ایک چھوٹا سا سوئچ ہوتا ہے جو زیادہ کرنٹ بہنے پر کھل جاتا ہے۔ سرکٹ بریکر کے سوئچ کو بٹن دبا کر آن کیا جاسکتا ہے جس سے سرکٹ مکمل ہوجاتا ہے۔ فیوز اور سرکٹ بریکر دونوں ہی حفاظتی مقاصد کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں (شکل 8.13)۔ آج کل بازار میں دستیاب پلگوں میں سرکٹ بریکر لگے ہوتے ہیں، ان پلگوں کو مختلف آلات کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

8.06۔ حفاظتی قواعد (Safety rules)

ہمارے گھروں میں روزانہ اکثر برقی آلات استعمال کیے جاتے ہیں لیکن اگر مناسب احتیاطی اور حفاظتی تدابیر کو اختیار نہ کیا جائے تو یہ آلات خطرے کا باعث بھی بن سکتے ہیں۔ آپ حادثات سے بچنے کے لیے مندرجہ ذیل حفاظتی تدابیر اختیار کرسکتے ہیں۔

1۔ کسی ایسے تار کو جو بجلی کے کھمبے سے گرا ہو ہرگز نہ چھوئیں۔

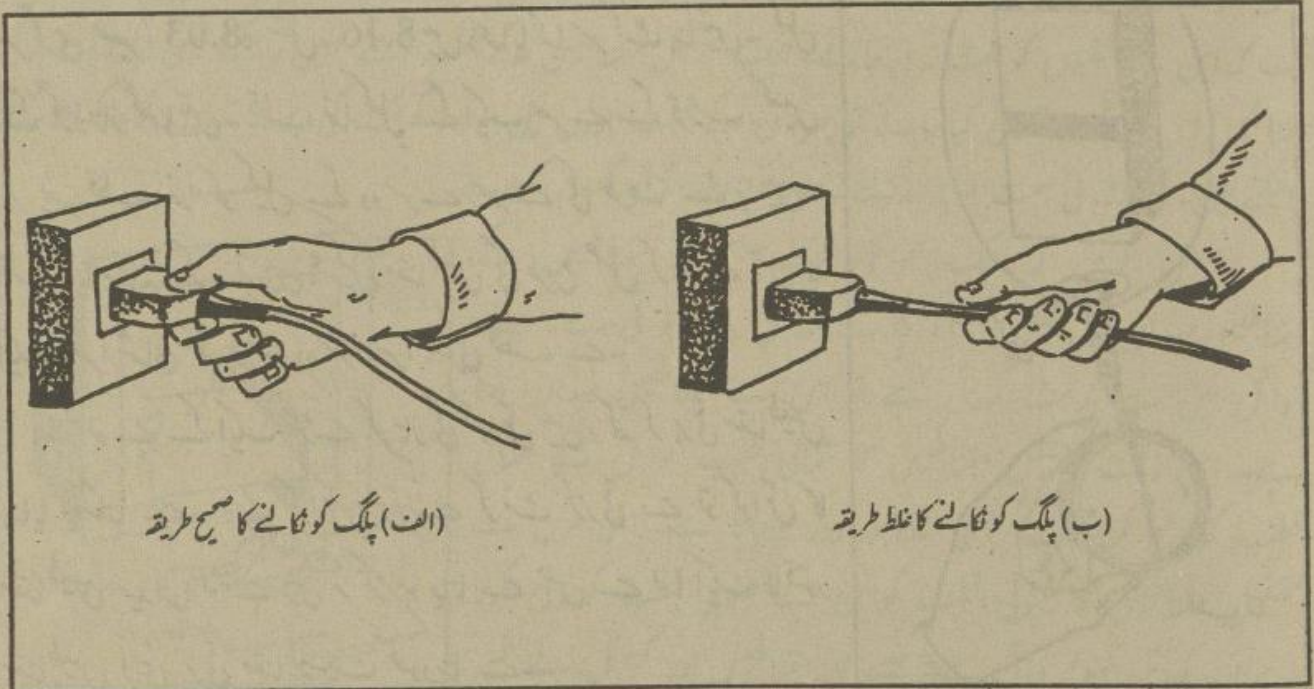
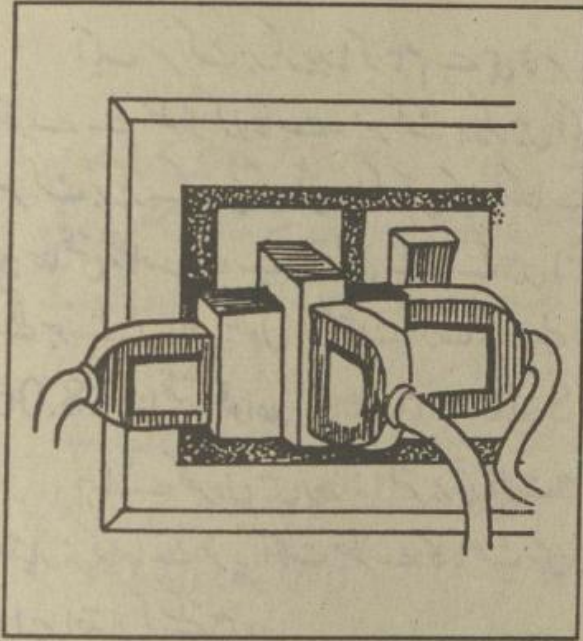
2۔ گیلے ہاتھوں سے کبھی بھی کسی برقی آلہ یا برقی تار کو نہ چھوئیں۔

3۔ درست پلگ کے علاوہ کسی اور چیز ساکٹوں یا برقی آلات میں داخل نہ کریں۔

4۔ کبھی بھی کسی برقی تار کو قالین کے نیچے سے یا کسی اور جگہ سے جہاں اس کے کچلے جانے کا امکان ہو نہ گزاریں۔

5۔ برقی آلے کا سوئچ بند (آف) کرنے کے لیے پلگ کو کھینچ کر نہ نکالیں۔ جیسے (شکل 8.14 ب میں) دکھایا گیا ہے۔

شکل 8.14

شکل 8.15 ساکٹ کا غلط استعمال

6۔ پلگ کو ساکٹ میں لگانے یا اس سے نکالنے سے پہلے سوئچ کو آف کی پوزیشن میں رکھیں۔

7۔ کبھی بھی بجلی کے کھمبے یا برقی تاروں کے قریب واقع درخت پر نہ چڑھیں۔

8۔ ایک ساکٹ میں ایک سے زیادہ آلات کو نہ لگائیں۔ شکل 8.15 ایک غلط طریقے کی نشاندہی کرتا ہے۔

9۔ کسی بھی برقی آلے کو پردوں، بستروں وغیرہ یا دوسری آسانی سے آگ پکڑلینے والی چیز کے قریب استعمال نہ کریں۔

8.07۔ برقی مقناطیسیت (Electro-magnetism)

اگرچہ ایسے لگتا ہے کہ بجلی اور مقناطیسیت دو مختلف چیزیں ہیں لیکن دونوں اس طرح منسلک ہیں کہ یہ ہمیشہ اکٹھی پائی جاتی ہیں۔ جب کبھی بجلی کسی تار میں سے گزرتی ہے تو وہ تار مقناطیس بن جاتی ہے جس کے اردگرد کی جگہ میں اس کا اثر محسوس کیا جاسکتا ہے۔ اسے مقناطیسی میدان کہتے ہیں۔

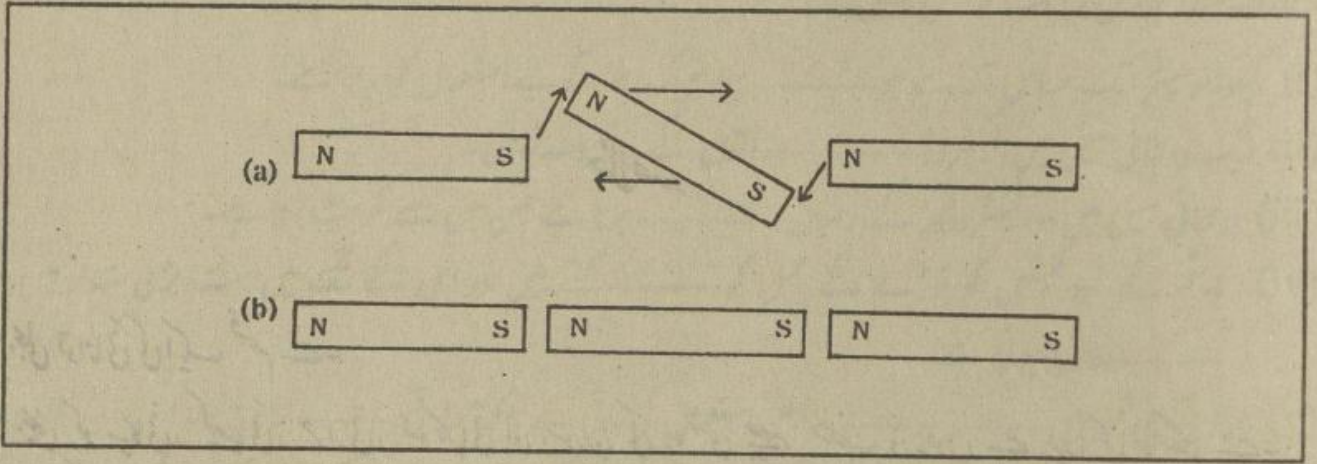
شکل 8.16 سادہ برقی مقناطیس

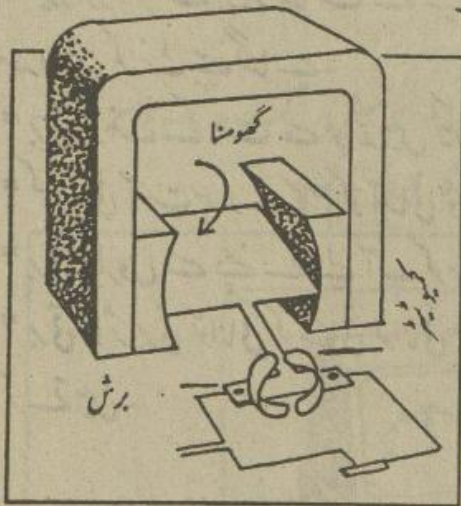
سرگرمی نمبر 8.03: شکل 8.16 میں دکھایا گیا سرکٹ بنائیں۔ کیل کے گرد تار گھمائیں۔ قطب نما کیل کے ایک سرے کے قریب رکھیں اور پھر قطب نما کو کیل کے دوسرے سرے کی طرف لے جائیں۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ کیل مقناطیس کی طرح عمل کرتا ہے جس کا ایک سرا شمالی قطب اور دوسرا سرا جنوبی قطب ہے۔

لوہے کے ایک ٹکڑے کو تار کی کوائل میں رکھ کر برقی مقناطیس بنایا جاسکتا ہے۔ جب کوائل میں سے کرنٹ گزرتی ہے تو کوائل کا مقناطیسی میدان لوہے میں مرتکز ہو جاتا ہے جس سے لوہا ایک طاقتور مقناطیس اپنی برقی مقناطیسیت کھودیتا ہے۔

8.08- برقی موٹر (Electric motor)

شکل 8.17 میں مقناطیسوں کو غور سے دیکھیں یا جائزہ لیں- دکھائے گئے مقناطیسوں کی ترتیب کا مطالعہ کریں-

شکل 8.17 ایک برقی موٹر کا اصول

شکل 8.17 (الف) میں ایک مرکزی مقناطیس چول پر فٹ ہے- اس کے دونوں اطراف میں ایک ایک مقناطیس اپنی جگہ پر جڑے ہوئے دکھائے گئے ہیں- اگر مرکزی مقناطیس کو چھوڑ دیا جائے تو یہ گھڑی وار گھومے گا اور بالآخر شکل 8.17 (ب) کے مطابق حالت سکون میں آجائے گا- یہ اس حالت میں اس لیے رہے گا کہ اس کے قطبوں کو دوسرے دو مقناطیسوں کے قطب کشش کرتے ہیں- مرکزی مقناطیس اس وقت تک اسی حالت میں رہے گا جب تک کہ اس کے قطبوں کو الٹ نہ دیا جائے- ایک مستقل مقناطیس کے قطب الٹے نہیں جاسکتے لیکن اگر ایک برقی مقناطیس اس کی جگہ استعمال کیا جائے تو پھر اس کے قطب تاروں میں موجود کرنٹ کی سمت تبدیل کر کے الٹائے جاسکتے ہیں- کرنٹ کی سمت بار بار بدلنے سے مرکزی مقناطیس گھوم سکتا ہے-

شکل 8.18 برقی موٹر

فرض کریں کہ ایک کوائل ایک مستقل مقناطیس کے مقناطیسی میدان میں شکل 8.18 کے مطابق رکھی ہوئی ہے- جب کوائل میں سے کرنٹ گزرتی ہے تو اس سے مقناطیسی میدان بنتا ہے- اس وقت مستقل مقناطیس کا شمالی قطب کوائل کے شمالی قطب کو دفع کرتا ہے- جس سے وہ دور چلا جاتا ہے- اسی طرح سے مستقل مقناطیس کا جنوبی قطب کوائل کے جنوبی قطب کو دفع کرتا ہے اور کوائل گھوم جاتی ہے- جیسے ہی مقناطیس اور کوائل کے غیر مشابہ قطب ایک دوسرے کے قریب آجاتے ہیں تو دفع کا عمل

نہیں ہوتا۔ ایک سوئچ جسے کمیوٹیٹر (Commutator) کہتے ہیں کرنٹ کی سمت الٹا دیتا ہے۔ اس سے کوائل کے قطب بھی الٹ جاتے ہیں۔ اب دوبارہ مستقل مقناطیس کے قطب کوائل کے قطبین کو دفع کرتے ہیں۔ اسی طرح کوائل لگاتار گھومنے لگتی ہے۔ ایک برقی موٹر اسی اصول پر کام کرتی ہے۔

خلاصہ

*بجلی توانائی کی ایک قسم ہے۔

* بجلی کو میکانی، کیمیائی، حرارتی، نیوکلیائی اور سورج کی روشنی جیسے مختلف ذریعوں سے پیدا کیا جاسکتا ہے۔

*جب کسی مقناطیس کو تار کے لچھے (کوائل) میں آگے پیچھے حرکت دی جائے تو برقی کرنٹ پیدا ہوتی ہے۔

*تمام برقی سیل بنیادی طور پر ہی ایک ساخت کے ہوتے ہیں۔ یہ دو الیکٹروڈ پر مشتمل ہوتے ہیں جنھیں ایک کیمیائی محلول، لئی یا پانی میں تیزاب یا الکلی یا نمک کے محلول کے چند قطرے ملے محلول میں رکھا گیا ہوتا ہے۔

*خشک سیل ایک آلہ ہے جو کیمیائی توانائی سے برقی توانائی پیدا کرتا ہے۔ یہ بالکل خشک نہیں ہوتا۔

* تھرموکپل ایک آلہ ہے جس میں حرارتی توانائی سے برقی توانائی پیدا کی جاتی ہے۔

* شمسی سیل ایک آلہ ہے جو سورج کی شعاعوں کو استعمال کرکے برقی توانائی پیدا کرتا ہے۔

*ایک تار جو بہت زیادہ برقی کرنٹ کو محدود کرسکے فیوز کہلاتی ہے۔

* فیوز اور سرکٹ بریکر حفاظت کے لیے سرکٹ کو اس وقت کھول دیتے ہیں (توڑ دیتے ہیں) جب اس میں بھاری مقدار میں کرنٹ بہنے لگتا ہے۔

* برقی کرنٹ کے بہت سے فوائد ہیں لیکن یہ خطرناک بھی ہوسکتے ہیں۔

* کئی برقی آلات ہمارے کام کو آسانی اور جلد کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

* برقی خطروں سے بچنے کے لیے آپ کو حفاظتی تدابیر پر عمل کرنا چاہیے۔

* برقی موٹر برقی توانائی کو میکانی توانائی میں تبدیل کرتی ہے اور برقی جنریٹر میکانی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کرتے ہیں۔

مشقیں

8.01- مندرجہ ذیل بیانات کو مکمل کریں۔

(i) گیلوانومیٹر ایک حساس آلہ ہے جو.............. معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) ایک وولٹائی سیل میں الیکٹروڈ.............. دھاتوں کے بنے ہوتے ہیں۔

(iii) وولٹائی سیل میں دو الیکٹروڈوز کے درمیان.............. ہوتا ہے جس میں سے کرنٹ بہتا ہے۔

(iv) ایٹم کے نیوکلیئس کو توڑنے کے عمل کو.............. کہتے ہیں اور اس کے نتیجے میں بہت بڑی مقدار میں .... خارج ہوتی ہے۔

(v) حرارتی بجلی گھر میں.............. ، .... یا گیس استعمال کی جاتی ہے تاکہ حرارتی.............. خارج ہو۔

(vi) برقی وائرنگ اور آلات کو بجلی کے اچانک بڑھ جانے سے بچانے کے لیے دو آلے استعمال کیے جاتے ہیں جنھیں.............. بریکر اور.............. کہتے ہیں۔

(vii) جب ایک تار میں سے بجلی گزر رہی ہو تو اس کے ارد گرد ایک.............. میدان بنتا ہے۔

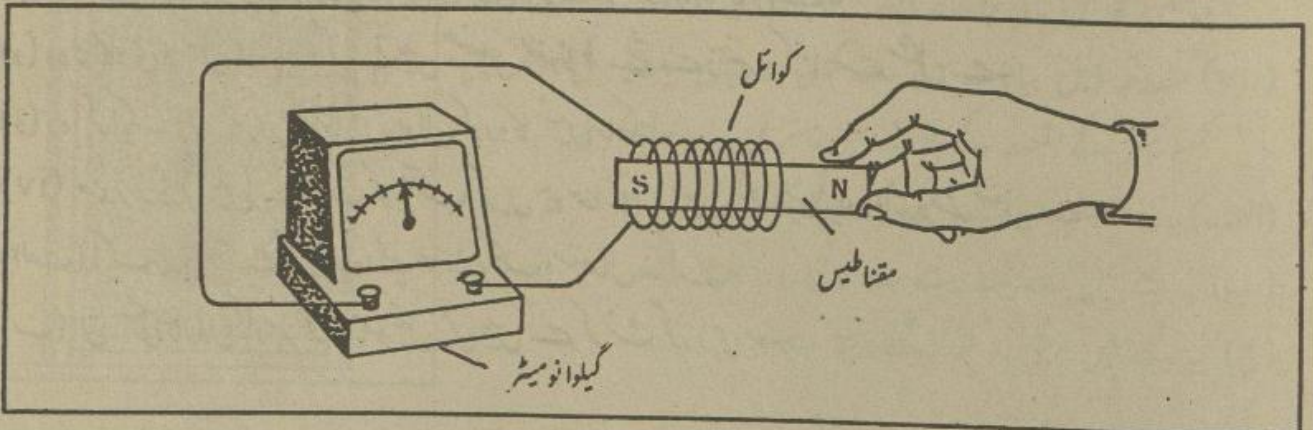
8.02- ان میں سے ہر جملے میں ایک غلطی ہے۔ غلط پر خط کشید کریں اور جملہ دوبارہ درست کر کے لکھیں۔

(i) خشک سیل کے وسط میں زنک کی سلاخ ہوتی ہے۔

(ii) ایک شمسی سیل جو سیلیکون اور آرسینک کا بنا ہوتا ہے روشنی کی توانائی کو براہ راست حرارتی توانائی میں تبدیل کر دیتا ہے۔

(iii) ایک برقی موٹر کوائل میں کرنٹ کے بہاؤ کی وجہ سے مقناطیس گھومتا ہے۔

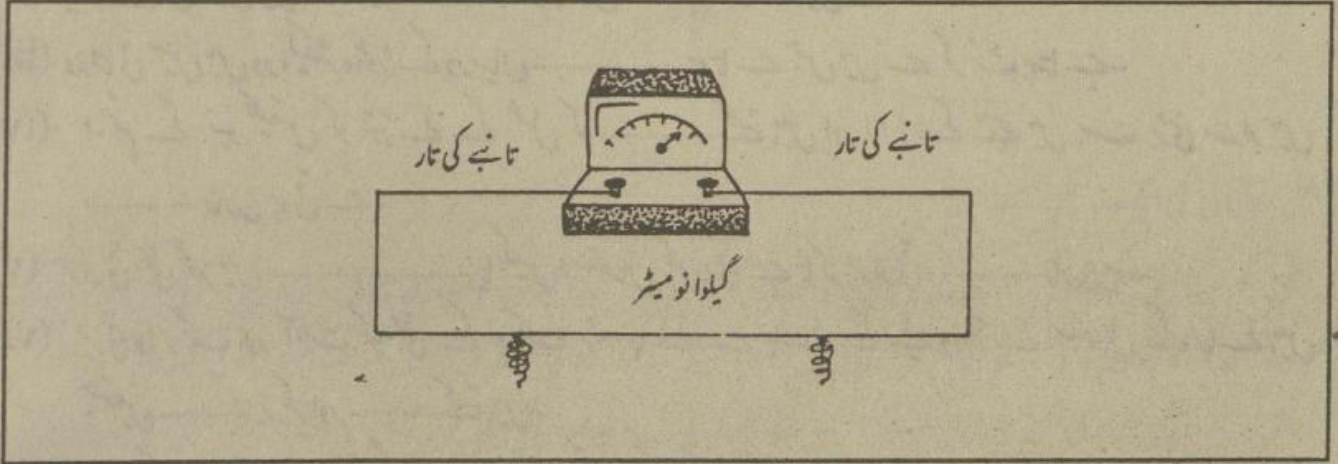
8.03- مندرجہ ذیل میں سے ہر ایک کے لیے متبادل کا انتخاب کریں:

(i) جب کوائل میں سے مقناطیس کے جنوبی قطب کو حرکت دی جاتی ہے تو گیلوانومیٹر پر ایک ریڈنگ ظاہر ہوگی۔ مندرجہ ذیل میں سے ان عوامل کو چنیں جو اس ریڈنگ پر اثر انداز ہونے میں مددگار ہوں گے۔

(الف) جب کوائل میں سے مقناطیس آگے دھکیلا جائے یا پیچھے کھینچا جائے۔

(ب) کوائل میں چکروں کی تعداد۔

(ج) وہ رفتار جس کے ساتھ مقناطیس کو کوائل میں حرکت دی جاتی ہے۔

(د) مقناطیس کی قوت

(ii) مندرجہ ذیل سامان استعمال کر کے تجربے کیے گئے ہیں۔

تجربہ۔

(الف) بنسن برنر کے ساتھ دونوں جنکشنوں کو برابر برابر گرم کیا گیا ہے۔

(ب) دونوں جنکشنوں کو پانی اور برف کے بیکروں میں رکھا گیا ہے۔

(ج) ایک جنکشن کو بنسن برنر کے ساتھ گرم کیا گیا ہے اور دوسرے کو پانی اور برف کے بیکر میں رکھا گیا ہے۔

اوپر درج تجربات میں سے کون سے تجربے میں گیلوانومیٹر میں سے کرنٹ گزرے گا؟

(iii) نیوکلیائی بجلی گھروں میں مندرجہ ذیل میں سے کونسا بڑا مسئلہ ہے؟

(الف) وہ وافر مقدار میں گرم پانی پیدا کرتے ہیں جو زمین کے کرۂ ہوائی کو گرم کر دیتا ہے۔

(ب) وہ بہت زیادہ صوتی آلودگی پیدا کرتے ہیں جنھیں الگ کرنا بہت مشکل ہے۔

(ج) وہ گھٹیا قسم کی بجلی پیدا کرتے ہیں جو برقی آلات کو نقصان پہنچاتی ہے۔

(د) وہ تابکاری فاضل مادہ پیدا کرتے ہیں جنھیں محفوظ طریقے سے ذخیرہ کرنا بہت مشکل ہے۔

(ہ) وہ اگر ایک دفعہ شروع ہو جائیں تو ان کو روکا نہیں جا سکتا۔

(iv) مندرجہ ذیل میں سے ایک کو منتخب کریں جو حفاظتی تدابیر کے لیے زیادہ فائدہ مند نہیں ہے۔

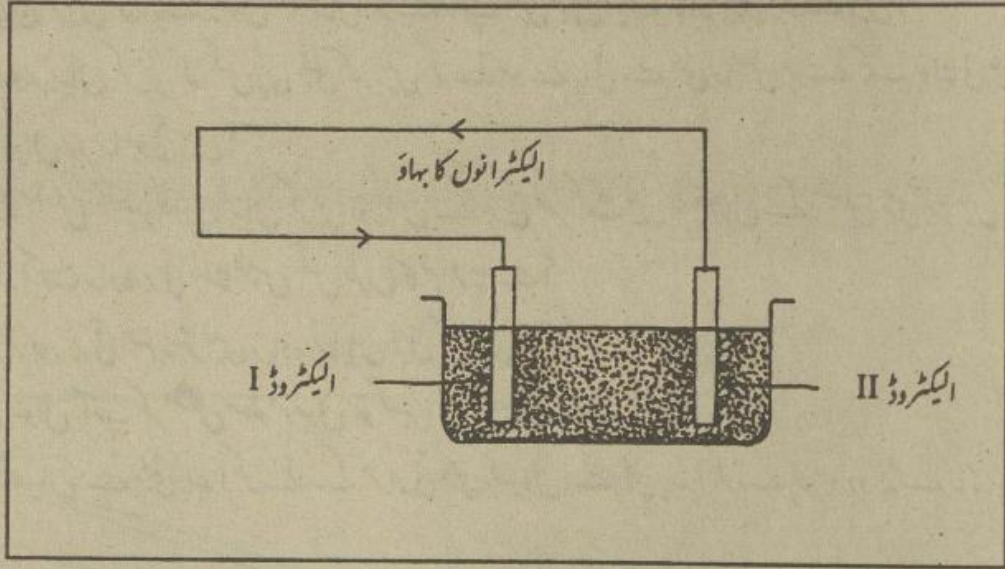
(الف) ایک برقی آلے کو زیادہ لمبے عرصے تک استعمال نہ کریں۔

(ب) ان ننگی تاروں کو ہرگز نہ چھوئیں جن میں سے کرنٹ گزر رہی ہو۔

(ج) کبھی بھی گیلے ہاتھوں سے کسی برقی آلے کے پلگ کو ساکٹ میں نہ لگائیں اور نہ ہی گیلے ہاتھوں سے سوئچ کو آن کریں۔

(د) تار کو کبھی بھی اس جگہ نہ رکھیں جہاں پر بہت سے لوگوں کا اس پر سے گزر ہو۔

(ہ) کبھی بھی بجلی تاروں کے کھمبے پر نہ چڑھیں۔

(v) ایک الیکٹروڈ زنک کا ہے اور دوسرا تانبے (کاپر) کا ہے۔

اوپر دکھائے گئے وولٹائی سیل میں زنک آئن (Zn^{++}) کہاں پائے جائیں گے؟

(الف) صرف I میں۔ (ب) صرف II میں۔

(ج) صرف الیکٹرولائٹ (برق پاش) میں۔ (د) I اور II دونوں میں۔

(ہ) صرف I اور الیکٹرولائٹ دونوں میں۔ (د) صرف II اور الیکٹرولائٹ دونوں میں۔

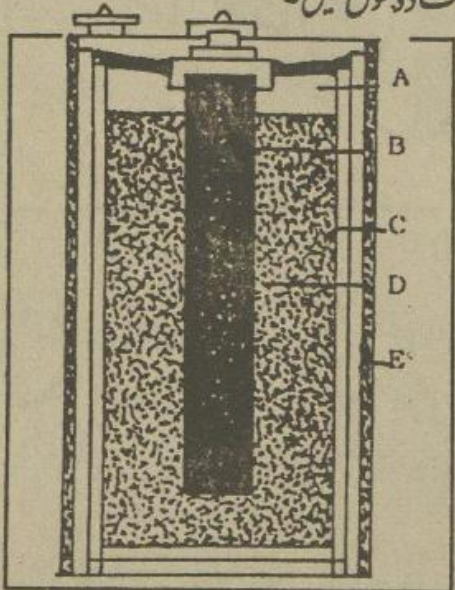
(س) تینوں جگہوں پر۔

(vi) شکل میں دکھائے گئے خشک سیل میں اب ج د اور ہ میں سے کن دو میں کاربن پائی جائے گی۔

(vii) مندرجہ ذیل بیانات میں سے کون سا بیان ایک برقی موٹر میں کمیوٹیٹر کے مقصد کے بارے میں بہترین بیان ہے۔

(الف) یہ دو مقناطیسوں کے مابین ایک لچھے کا حامل ہوتا ہے۔

(ب) یہ لچھے میں سے یکسانیت سے برقی رو پھیلاتا ہے۔

(ج) یہ لچھے میں برقی رو کو لوٹنے دیتا ہے۔

(د) یہ لچھے کو مقناطیسوں کے مابین مرتعش ہونے میں مدد دیتا ہے۔
(ہ) یہ مقناطیسوں کی جانب توانائی کی مسلسل ترسیل کو یقینی بناتا ہے۔

8.04۔ ان سوالات کے مختصر جواب فراہم کریں۔

(i) فرض کریں کہ ایک کمرے میں بجلی کے تین بلب روشن ہیں۔ وضاحت کریں کہ اگر انھیں سلسلہ وار جوڑا جائے تو اس کے کیا نقصانات ہوں گے؟
(ii) مختصراً بیان کریں کہ ایک لیموں استعمال کر کے آپ کس طرح ایک سادہ سیل بنا سکتے ہیں؟
(iii) ترتیب وار بیان کریں کہ کس پن بجلی گھر میں گرتے ہوئے پانی سے بجلی حاصل ہونے تک توانائی میں کون کون سی تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں؟
(iv) فیوز کے متعلق مختصر طور پر بیان کریں اور اس کے برقی سرکٹ میں استعمال کے متعلق بھی بتائیں؟
(v) بتائیں کہ ایک سادہ برقی مقناطیس کس طرح کام کرتا ہے؟
(vi) برقی موٹر اور برقی جنریٹر میں زیادہ نمایاں فرق کیا ہیں؟

8.05۔ اگر یہ سوال آپ کو مشکل معلوم ہوں تو گھبرائیں نہیں۔

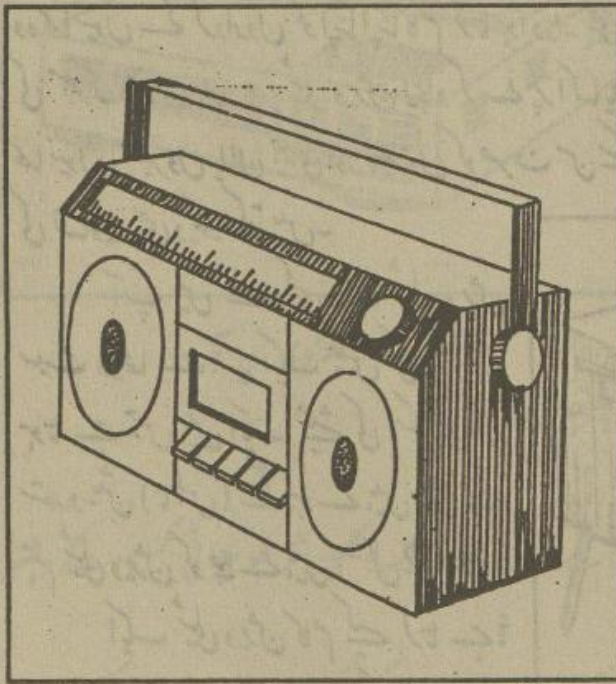
(i) پن بجلی گھروں سے بجلی پیدا کرنے کے حرارتی بجلی گھروں سے بجلی پیدا کرنے پر جو دو بڑے فائدے ہیں بیان کریں۔
(ii) گھریلو استعمال کے لیے تھرموکپلز سے پیدا ہونے والی بجلی کسی کام کی نہیں ہوتی۔ کیوں؟
(iii) بجلی لگنے سے ہلاکت کے نسبتاً زیادہ حادثات کو کم کرنے کے لیے کونسے اقدام اٹھائے جا سکتے ہیں۔

****

باب 9

انسان اور جدید ٹیکنالوجی
(Man and Modern Technology)

9.01- ریڈیو (Radio)

آپ کی عمر کے بہت سے بچوں نے ریڈیو سنا اور دیکھا ہے۔ یہ معلومات اور تفریح کا ذریعہ ہے۔ آپ مختلف پروگرام جو قومی یا بین الاقوامی ریڈیو اسٹیشنوں سے نشر ہوتے ہیں، سن سکتے ہیں۔ پس ریڈیو سب سے زیادہ مؤثر اور آسانی سے دستیاب ہوجانے والی سائنسی ایجاد ہے (شکل 9.01)۔

شکل 9.01 سفری ریڈیو اور ٹیپ ریکارڈ

کیا آپ جانتے ہیں کہ یہ کیسے کام کرتا ہے۔

آپ چھٹے باب میں پڑھ چکے ہیں کہ وہ آواز جو ہم گلے اور ساز سے پیدا کرتے ہیں وہ موجوں کی صورت میں سفر کرتی ہیں اور انھیں آواز کی موجیں کہتے ہیں۔ آواز کی موجوں کی رفتار روشنی کی رفتار سے بہت کم ہے۔ آواز کی موجیں جو ریڈیو اسٹیشن پر پیدا کی جاتی ہیں انھیں خلا میں مختلف قسم کی موجیں لے جاتی ہیں۔ ان موجوں کو برقی مقناطیسی موجیں کہتے ہیں۔ یہ روشنی کی رفتار سے چلتی ہیں اور یہ ہر واسطے (گیسوں، مائعات اور ٹھوس) اور خلا میں سے گزر سکتی ہیں۔ ان موجوں کو کرۂ ہوائی میں نشریاتی اسٹیشنوں سے نشر کیا جاتا ہے۔

کرۂ ہوائی میں بہت سی ریڈیائی موجیں ہوتی ہیں جو مختلف ریڈیو اسٹیشنوں سے نشر ہوتی رہتی ہیں۔ ان ریڈیائی موجوں کو ہمارا ریڈیو ایریَل کے ذریعے وصول کرتا ہے۔ ریڈیو میں ایک ایسا نظام ہوتا ہے جس کے ذریعے مختلف موجوں کو الگ الگ کرکے انھیں دوبارہ صوتی موجوں میں تبدیل کردیا جاتا ہے جو ہمیں اپنی پسند کے ریڈیو پروگرام کو سننے میں مدد دیتا ہے۔

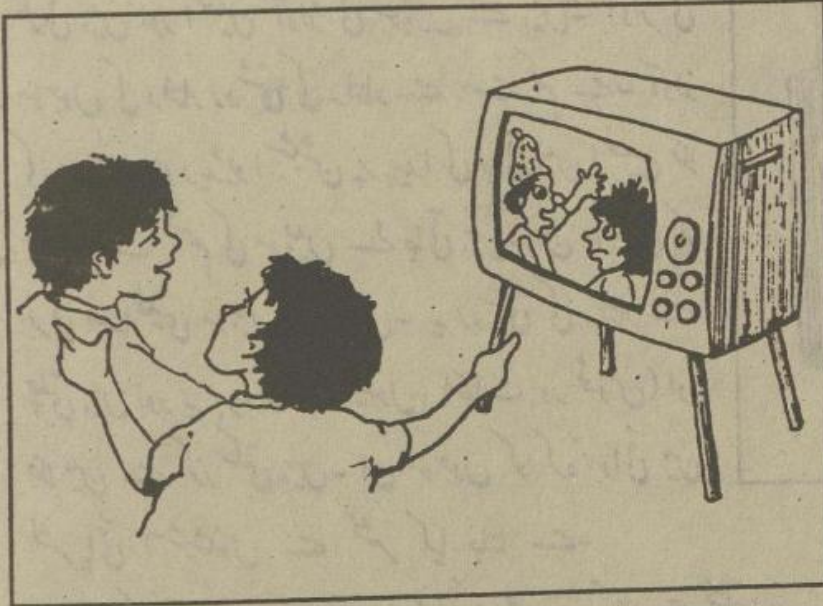
پاکستان اور دنیا کے مختلف علاقوں میں ریڈیو سننا، ٹیلی ویژن دیکھنا، دوستوں کے ساتھ ٹیلی فون پر گفتگو کرنا،

آسمان میں اڑتے ہوئے جہاز دیکھنا، گاڑی یا ریل میں سفر کرنا، لوگوں کے عام معمولات ہیں۔ یہ سب معمولات سائنس کی ترقی نے ہی ممکن بنائے ہیں۔ سائنس دانوں نے مذکورہ بالا اور دیگر آلات ایجاد کیے ہیں۔

ٹیکنالوجی میں نئی ترقی کے ساتھ اب بازار میں مختلف قسم کے ریڈیو دستیاب ہیں اور انھیں مختلف مقاصد کے لیے استعمال کیا جارہا ہے۔

کیا آپ کو علم ہے کہ ریڈیو سے اور بھی اہم کام لیے جاسکتے ہیں؟ اس سے پیغامات بھیجنے اور خفیہ کوڈ اور دوسرے مواصلاتی اشارے (سگنل) بھیجنے کا کام لیا جاتا ہے۔ پولیس والے، پائلٹ، سپاہی اور خلا نورد، سب ہی اپنے فرائض کی ادائگی میں ریڈیو استعمال کرتے ہیں۔ ہم ریڈیو کو تعلیمی پروگرام نشر کرنے کے لیے بھی استعمال کرتے ہیں۔

9.02۔ ٹیلی ویژن (Television)

کوئی چاہے جوان ہو یا بوڑھا، کہانیاں سننا پسند کرتا ہے۔ اس وقت سامعین کی دلچسپی اور بھی بڑھ جاتی ہے جب وہ کہانیوں کے کرداروں کو اپنا اپنا کام کرتا ہوا دیکھ بھی سکیں۔ انسانوں کی اس فطرت نے سائنس دانوں کو پہلے سنیما کی متحرک تصاویر اور پھر ٹیلی ویژن ایجاد کرنے پر اکسایا۔ ٹیلی ویژن ریڈیو سے زیادہ مقبول ہے۔ ریڈیو کے ذریعے ہم کہانیوں، خبروں یا ان جیسی اور چیزوں کو صرف سن سکتے ہیں جبکہ ٹیلی ویژن میں ہم بولنے یا ایکٹنگ کرنے والے افراد کی تصاویر بھی دیکھ سکتے ہیں۔

آپ میں سے کسی نے ٹیلی ویژن سیٹ دیکھا ہے؟ یہ ایک بکس کی طرح کا ہوتا ہے جس میں ایک شیشے کی اسکرین اور متعدد بٹن (نابس) لگے ہوتے ہیں جن سے ہم ٹیلی ویژن کو چلاتے ہیں (شکل 9.02)۔

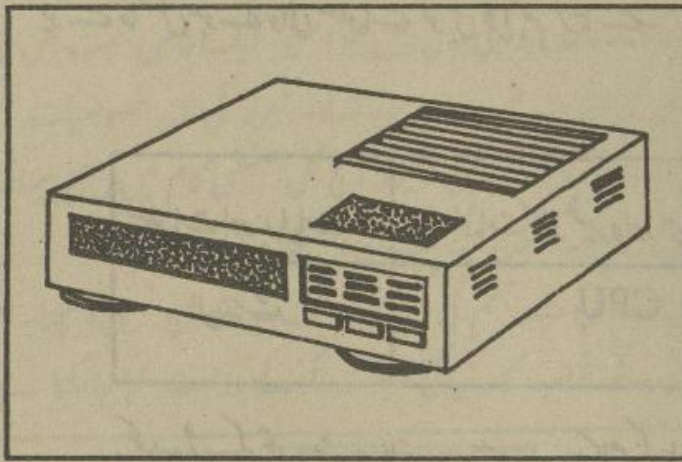
ایک ٹیلی ویژن کام کیسے کرتا ہے؟
بنیادی طور پر اسی اصول پر کام کرتا ہے جس پر ریڈیو کام کرتا ہے۔ تصاویر اور آواز کو برقی مقناطیسی موجوں میں تبدیل کردیا جاتا ہے اور پھر انھیں ایک نشریاتی اسٹیشن سے فضا میں نشر کردیا جاتا ہے۔ ان موجوں کو ٹیلی ویژن انٹینا کے ذریعے وصول کرتا ہے۔ ٹیلی ویژن کے اندر ہی ایک طریقہ کار ہے جو ان موجوں کو دوبارہ آواز تصویروں میں تبدیل کردیتا ہے۔ فنی ترقی کے ساتھ اب ہم رنگین تصویریں بھی ٹیلی ویژن پر دیکھ سکتے ہیں۔ جو پروگراموں کو زیادہ قدرتی اور دلکش بنادیتے ہیں۔ ٹیلی ویژن ایک بہت ہی مفید ایجاد ہے۔

شکل 9.02 ٹیلی ویژن تفریح اور تعلیم کا ایک اچھا ذریعہ ہے

9.03- ویڈیو کیسٹ ریکارڈر (وی سی آر) (Video cassette recorder)

ٹیلی ویژن سیٹ پر ہم نہ صرف وہ پروگرام دیکھ سکتے ہیں جو مختلف ٹی وی اسٹیشن نشر کرتے ہیں بلکہ ہم اپنی پسند کے وہ پروگرام بھی دیکھ سکتے ہیں جو وڈیو کیسٹ پر ریکارڈ ہوتے ہیں۔ یہ ایک ایسی الیکٹرانی مشین کی بدولت ممکن ہوسکا ہے جسے ویڈیو کیسٹ ریکارڈر یا حرف عام میں وی سی آر کہتے ہیں (شکل 9.03)۔

وڈیو کیسٹس پر پروگرام تجارتی بنیادوں پر ریکارڈ کیے جاتے ہیں جو کھیلوں، موسیقی، ڈراموں، جغرافیائی حالات اور عالمی واقعات جیسے موضوعات پر دستیاب ہیں۔ ایسے وڈیو کیسٹس بھی تیار کیے گئے ہیں جو طالب علموں کو سائنس، جغرافیہ اور ریاضی جیسے مضامین کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں۔ وڈیو کیسٹس میں یہ پروگرام ایک ایسے مقناطیسی فیتے پر ریکارڈ کیے جاتے ہیں جو کیسٹ کے اندر ہی لپٹا ہوتا ہے۔

شکل 9.03 وی سی آر

جب کسی وی سی آر پر وڈیو کیسٹ چلائی جاتی ہے تو ریکارڈ شدہ پروگرام ٹی وی کو ایک کیبل کے ذریعے منتقل کر دیتا ہے۔ اس طرح ہم انہیں ٹی وی پر اسی طرح سن اور دیکھ سکتے ہیں جس طرح کہ ٹی وی اسٹیشنوں سے نشر ہونے والے پروگرام سن اور دیکھ سکتے ہیں۔

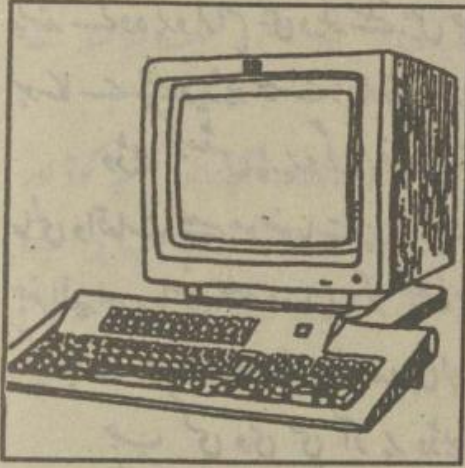
وڈیو کیسٹ ریکارڈر ہمیں اپنے تفریحی، تربیتی اور تعلیمی / پروگراموں کی منصوبہ بندی کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ یہ جدید ٹیکنالوجی کی بہت مقبول اور مفید ایجاد ہے۔

9.04- کمپیوٹر (Computer)

آپ نے اکثر کمپیوٹر کا نام سنا ہے۔ کیا آپ نے اسے دیکھا ہے؟ آپ کمپیوٹر کو ہوائی کمپنی کے دفتر بنکوں اور ریلوے بکنگ کے دفتروں میں دیکھ سکتے ہیں۔

یہ ہمیں تفریح کے علاوہ پاکستان اور دنیا میں رونما ہونے والے واقعات کے متعلق معلومات فراہم کرتا ہے۔ (شکل 9.04)۔ بعض اسکولوں میں بھی کمپیوٹر ہیں۔ کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ یہ ہے کیا؟ کمپیوٹر ایک ایسی مشین ہے جو معلومات پر ان ہدایات کے مطابق کام کرتا ہے جو انسان اسے دیتا ہے۔ یہ انسان کو فراہم ہونے والی سب سے زیادہ طاقتور مشین ہے۔ اسے سادہ یا پیچیدہ بہت سے کاموں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس سے مشکل اور پیچیدہ حسابات کو حل کیا جاسکتا ہے۔ یہ پائلٹوں کو ہوائی جہاز اڑانے میں مدد دیتا ہے۔ ٹیلی فون نظام کو کنٹرول کرتا ہے۔ بہت زیادہ معلومات کو ذخیرہ کرسکتا ہے۔ طالب علموں کو نئے مضامین سیکھنے میں مدد دیتا ہے اور ان کے علاوہ اور

بھی بہت سے کام کرسکتا ہے۔ ہم کمپیوٹروں کو دفتروں، ہوائی دفتروں، کارخانوں، ہسپتالوں، بنکوں، اسکولوں اور بہت سی جگہوں پر دیکھتے ہیں۔

شکل 9.04 کمپیوٹر

کمپیوٹر کے تین حصے ہوتے ہیں، ان پٹ، سی پی یو (Central Processing Unit) اور آؤٹ پٹ۔ ان پٹ ان ہدایات پر مشتمل ہوتا ہے جس میں کمپیوٹر بنایا جاتا ہے کہ ان معلومات پر کیسے کاروائی کی جائے، جن معلومات پر کاروائی کرنا مقصود ہوتا ہے۔ سی پی یو خود ان کا ذخیرہ رکھتا ہے اور ان پر کاروائی کرتا ہے یا انھیں ان ہدایات کے مطابق جو اسے دی گئی ہوں، بدلتا ہے۔ آؤٹ پٹ سی پی یو سے حاصل ہونے والی معلومات کو ہی فراہم کرتا ہے۔

معلومات اور ہدایات	معلومات کا ذخیرہ اور ان پر کاروائی	معلومات کی فراہمی
ان پٹ	CPU	آؤٹ پٹ

کمپیوٹر کے تین بڑے فائدے ہیں۔ یہ وہ کام کرتا ہے جس کی ہدایت آدمی اسے دیتا ہے۔ یہ بہت تیزی سے کام کرتا ہے اور میموری (حافظے) میں بہت زیادہ مقدار میں معلومات رکھتا ہے، یہ کبھی تھکتا نہیں۔ آپ میں سے بہت سے کمپیوٹر سیکھ کر اپنے پیشے میں کمپیوٹر کے ماہر بن جائیں گے۔ اگر آپ کمپیوٹر کے متعلق مزید جاننے اور اس پر کام کرنے میں دلچسپی رکھتے ہیں تو آپ کے لیے مزید ریاضی پڑھنا سود مند ہوگا۔

9.05۔ ٹیلی فون (Telephone)

شکل 9.05 جدید ٹیلی فون

ٹیلی فون نے ہماری زندگی میں بہت اہم جگہ لے لی ہے۔ ہم گھر میں اور دفتر میں اس کے استعمال سے بے شمار وقت بچا سکتے ہیں۔ جب ہم ٹیلی فون پر بولتے ہیں تو ہماری آواز برقی پلسز میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ یہ پلسز روشنی کی رفتار سے سفر کرتی ہوئی بولنے والے سے سننے والے تک پہنچ جاتی ہے۔ پس ہم ایک عام ٹیلی فون سیٹ پر دور دراز کے لوگوں کے ساتھ بات چیت کرسکتے ہیں۔ مقامی ٹیلی فون فون ایک دوسرے کے ساتھ بذریعہ ٹیلی فون ایکسچینج منسلک ہوتے ہیں

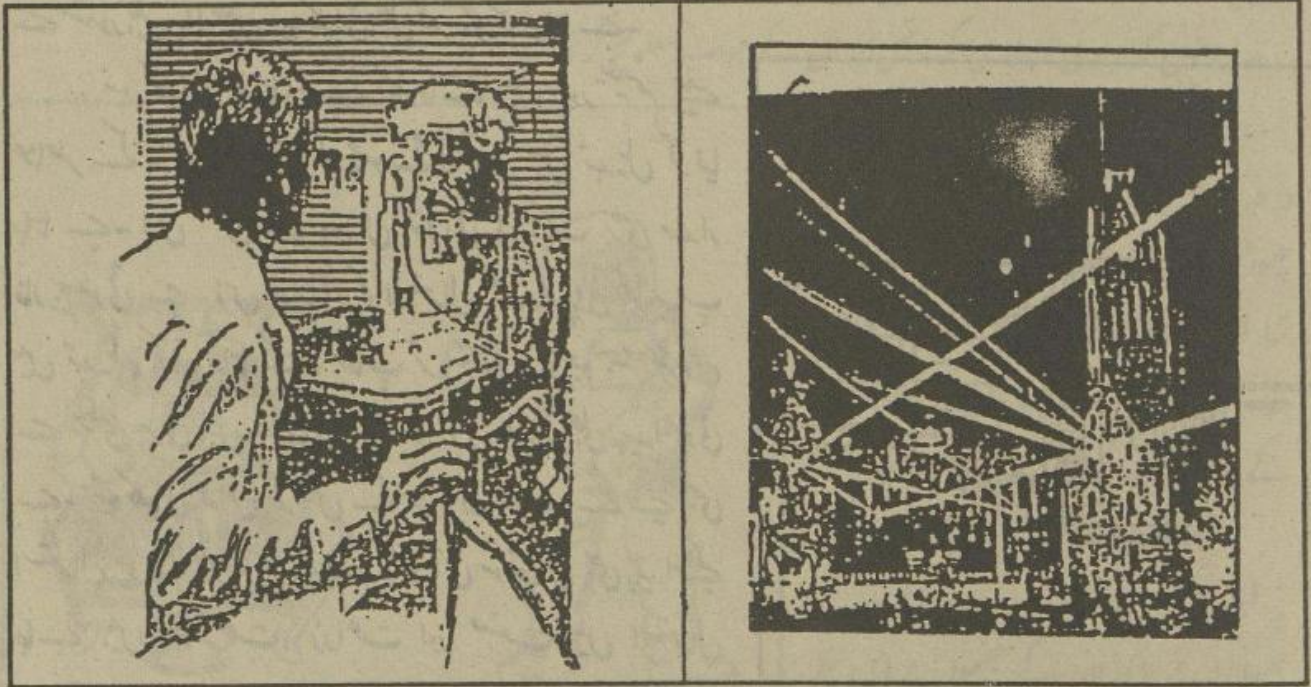
جبکہ دور دراز شہروں اور ملکوں کے درمیان ٹیلی فون کا رابطہ ایک کیبل کے ذریعے ہوتا ہے۔ وصول کنندہ ٹیلی فون سیٹ ان پلسز کو آواز میں واپس تبدیل کردیتا ہے اور وصول کنندہ ہماری آواز سن سکتا ہے۔

جدید ترین فون بغیر تاروں کے ہوتا ہے اور ہم اسے کہیں بھی لے جاسکتے ہیں۔ یہ ٹیلی فون پیغامات کو ریڈیائی موجوں کے ذریعے نشر کرتے ہیں۔ سائنس دانوں نے ٹیلی فون کو ترقی دے کر وڈیو فون بنالیے ہیں جن میں تصویر اور آواز دونوں نشر ہوتے ہیں۔ یہ فون جو ابھی عام نہیں ہوئے ہیں، آپ کو اس قابل بنادیں گے کہ آپ جس شخص کے ساتھ گفتگو کر رہے ہوں گے اس کی شکل بھی دیکھ سکیں گے۔

9.06۔ لیزر (Laser)

لیزر (جو انگریزی الفاظ "لائٹ ایمپلیفکیشن بائی اسٹیمولیڈ ایمیشن آف ریڈی ایشن" کے ابتدائی حروف سے مل کر بنا ہے ایک جدید ایجاد ہے۔ لیزر شعاعیں ایک ایسے آلے سے پیدا کی جاتی ہیں جو انھیں ایک خاص سمت میں چلاتا ہے اور انھیں بہت زیادہ طاقتور بنادیتا ہے تاکہ ان کی شدت میں اضافہ ہوجائے۔ لیزر کی ان خصوصیات سے سائنسدانوں نے بنی نوع انسان کی خدمت کے لیے بہت سے کام لیے ہیں۔ لیزر آج کل صنعتی کام میں وسیع پیمانے پر استعمال ہو رہے ہیں اور انھیں انسان کی بہت سی بیماریوں کے علاج کے لیے بھی استعمال کیا جارہا ہے۔

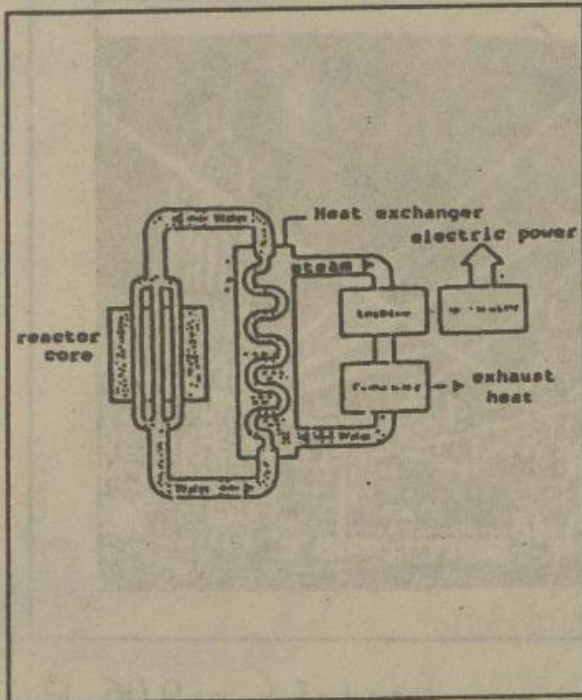
لیزر انسانی اعضا کی جراحی میں استعمال ہوتا ہے اور اس سے جسم کی کسی اور بافت کو نقصان نہیں پہنچتا۔ اس سے گردے میں پتھری کو توڑا جاتا ہے اور آنکھوں کے خراب کارنیا کی مرمت کرکے درست کیا جاسکتا ہے۔

شکل 9.06 رات کے وقت لیزر شعاعوں کا ایک منظر

شکل 9.07 انسانی آنکھ کے آپریشن کے لیے لیزر شعاعیں استعمال کی جارہی ہیں

کولسٹرول جو دل کی وریدوں میں جمع ہو کر خون کی دل کو فراہمی کو روکنے کا باعث بن سکتا ہے اسے لیزر کی مدد سے چھوٹے چھوٹے ذروں میں توڑ کر زور سے بہادیا جاتا ہے اور اس طرح خون کی فراہمی کو بحال کردیا جاتا ہے۔ سائنسدان تحقیق میں مصروف ہیں کہ لیزر کو زیادہ سے زیادہ انسان کی خدمت کے لیے کس طرح استعمال کیا جاسکے۔

9.07۔ نیو کلیائی تعامل گر (Nuclear reactor)

آج ہم میں سے ہر ایک بجلی سے واقف ہے۔ ہم اسے مختلف طریقوں سے استعمال میں لاتے ہیں۔ اسے گھروں کو روشن کرنے، پنکھوں، ٹیلی ویژنوں اور ریفریجریٹروں کو چلانے اور پانی کو گرم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ بجلی کے صرف چند گھریلو استعمالات ہیں۔ بجلی کی اہمیت تجارتی اور صنعتی دنیا میں بھی بہت اہم ہے۔

اس کی روزانہ طلب میں اضافہ ہورہا ہے جس کی وجہ یہ بھی ہے کہ یہ کوئلے، پٹرول اور سورج جیسے توانائی کے دوسرے ماخذوں کے مقابلے میں زیادہ فائدہ مند ہے۔ اسے ذخیرہ کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی، یہ ماحول کو آلودہ بھی نہیں کرتی اور اس کی رسد زیادہ قابل اعتبار ہے۔ انھی فوائد کی وجہ سے اس کے استعمال اور طلب میں ہر روز اضافہ ہورہا ہے۔ لیکن ہر استعمال اور خرچ ہوجانے والی چیز کی طرح اس کی رسد بھی نہ ختم ہونے والی نہیں ہے۔ اس کی بڑھتی ہوئی مانگ کو پورا کرنے کے لیے اسے پیدا کرنے کے لیے تمام ممکنہ ذرائع استعمال کیے جاتے ہیں۔ پن بجلی گھر اور حرارتی بجلی گھر بجلی پیدا کرنے کے لیے معمول کے ذرائع ہیں۔ سائنسدانوں نے نیو کلیائی طاقت کو تسخیر کرلیا ہے۔ بجلی پیدا کرنے کے ایسے کارخانے جہاں نیو کلیائی توانائی استعمال کرکے بجلی پیدا کی جاتی ہے وہ نیو کلیائی ری ایکٹر کے نام سے مشہور ہیں یا انھیں نیو کلیائی بجلی گھر بھی کہا جاتا ہے۔

نیو کلیائی توانائی کے کارخانے میں یورینیم جیسے عناصر کے ایٹموں کو توڑ کر چھوٹے ایٹموں میں تبدیل کرلیا جاتا ہے۔ اس عمل کے دوران توانائی کی ایک بڑی مقدار خارج ہوتی ہے۔ اس توانائی کو استعمال کرکے پانی کو بھاپ میں تبدیل کردیا جاتا ہے۔ بھاپ ٹربائینوں کو جو جنریٹروں سے جڑی ہوتی ہیں، گھماتی ہے اور اس طرح بجلی پیدا ہوتی ہے۔ نیو کلیائی تعامل گر اس کے علاوہ اور مقاصد کے لیے بھی استعمال ہوتے ہیں۔ ان سے ریڈیو آئی سوٹوپس بھی پیدا کیے جاتے ہیں جو صحت، زراعت اور صنعت میں استعمال ہوتے ہیں۔

شکل 9.08 نیو کلیائی تعامل گر چلانے کا اصول

نیوکلیائی بجلی گھروں کا ایک اہم نقصان یہ ہے کہ اس سے خطرناک تابکاری فاضل مادے پیدا ہوتے ہیں جنھیں حفاظت کے ساتھ ذخیرہ کرنا بھی مشکل ہے۔ اگر ان بجلی گھروں میں کوئی حادثہ ہوجائے تو ان سے نکلنے والا تابکار مادہ انسانی زندگی کے لیے بہت خطرناک ہوگا۔ اس لیے نیوکلیائی بجلی گھروں میں حفاظتی معیار بہت اونچے درجے کا ہونا بہت ضروری ہے۔

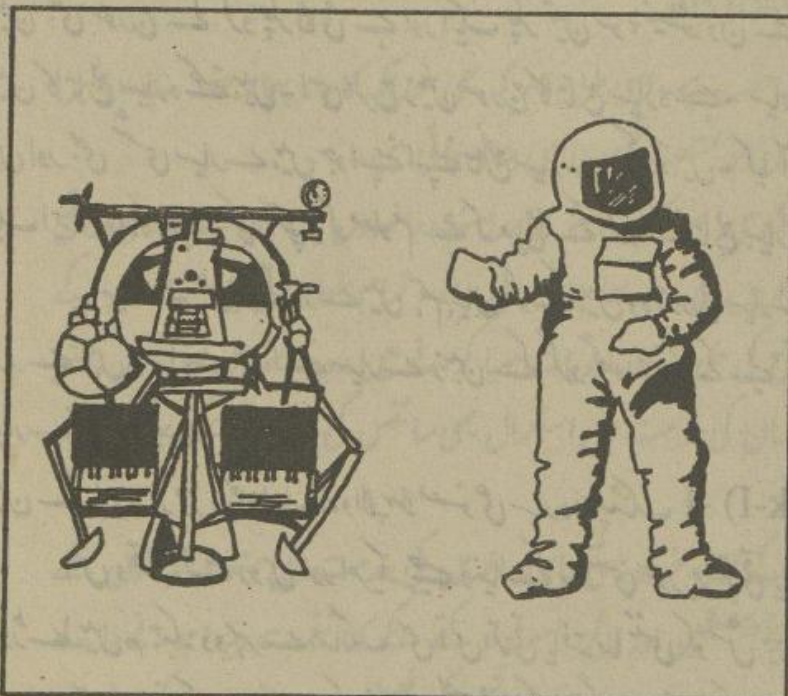
9.08۔ خلائی سفر (Space travel)

انسان ہمیشہ سے ہی ان دیکھی چیزوں کو جاننے، نئی چیزیں ایجاد کرنے، نئے طریقے دریافت کرنے اور مشکلات پر قابو پانے میں مصروف رہا ہے۔ یہ انسانی تجسس ہی ہے جس نے اسے تہذیب کی اس سطح تک پہنچا دیا ہے جس میں اس کی زندگی بہتر ہوئی ہے اور اس کے علم کا دائرہ وسیع ہوا ہے۔

ماضی میں خلا کا سفر ایک خواب تھا، آج یہ ایک حقیقت ہے۔ اکتوبر 1957ء میں روس نے زمین کے گرد پہلا مصنوعی سیارہ چھوڑا۔ اس کے بعد اس وقت کے سائنسی طور پر ترقی یافتہ دو ممالک امریکہ اور روس میں اس میدان میں مقابلے کی دوڑ شروع ہوگئی اور جلد ہی انھوں نے یہ صلاحیت حاصل کرلی کہ مختلف جسموں کے مصنوعی سیارے خلا میں چھوڑ سکیں جو زیادہ عرصہ تک خلا میں رہنے کے بعد بھی بحفاظت زمین پر واپس آسکیں۔

ان کامیابیوں نے سائنسدانوں کے سامنے نئے مقاصد رکھ دیے۔ کیا انسان خلا میں سفر کرسکتا ہے؟ انسانوں کو خلا میں حفاظت سے سفر کرنے کے لیے کن مشکلات اور خطرات پر قابو پانے کی ضرورت ہے؟ یہ بہت اہم سوال تھے۔ سائنسدانوں کو ان کی نشاندہی کرنا تھی اور ان کے جواب معلوم کرنا تھے۔

سائنسی ٹیکنالوجی کو ترقی کے اس درجہ پر پہنچا کر کہ جہاں انسان کو خلا میں چھوڑا جاسکتا تھا، اسے وہاں زندہ رکھا جاسکتا تھا اور بحفاظت زمین پر واپس لایا جاسکتا تھا۔ اب اگلا مرحلہ انسانوں کو خلائی سفر کے لیے منتخب کرنا اور تربیت دینا تھا۔

انسانوں کو خلا میں بھیجنے سے پہلے یہ فیصلہ کیا گیا کہ دوسرے جانداروں کو بھیجا جائے تاکہ ان کے جسموں پر اس خلا کے اثرات کی تصدیق کی جاسکے۔ ان تجربات کے لیے بندر اور چوہے منتخب

شکل 9.10 ایک خلائی شٹل

شکل 9.09 خلاباز کا خصوصی لباس

کیے گئے۔ اڑان کے دوران اور بعد میں کیے گئے ٹیسٹوں سے خلا میں محفوظ انسانی سفر کے لیے حوصلہ افزا نتائج برآمد ہوئے۔

12 اپریل 1961ء ایک اور تاریخی دن تھا۔ اس دن انسان کامیابی کے ساتھ کرۂ ہوائی کو عبور کر کے خلا میں داخل ہونے کے بعد بحفاظت دوبارہ زمین پر اتر گیا۔

انسان کی اس ابتدائی کامیابی سے خلا اور بہت سی کامیاب اڑانوں کا راستہ کھل گیا۔ سائنسدانوں کا اگلا ہدف انسان کو چاند پر اتارنے کا تھا۔ 20 جولائی 1969ء کو اس وقت حاصل ہو گیا جب امریکی خلا نورد نے چاند کی سطح پر قدم رکھا۔ تب سے لے کر خلائی سفر کے بے شمار ریکارڈ قائم کیے جا چکے ہیں۔ سائنس دان خلا کے بارے میں نئے مقاصد کا تعین کر رہے ہیں۔ وہ نظام شمسی میں مریخ اور دوسرے سیاروں جیسی نئی جگہوں پر پہنچنے کی کوشش میں لگے ہوئے ہیں۔

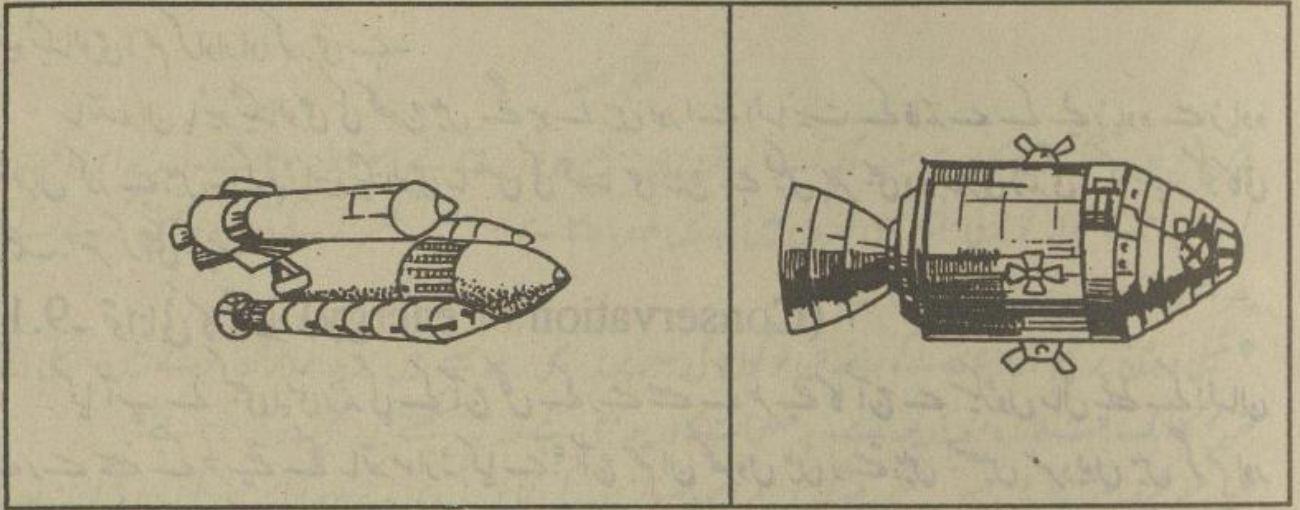
9.09۔ مصنوعی سیارے (Artificial satellites)

خلائی سفر کے پروگراموں کی ترویج کے لیے سائنسدانوں کو زمین کے گرد مصنوعی سیاروں کو مدار میں چھوڑنا پڑا۔ اگر آپ صاف راتوں میں احتیاط کے ساتھ آسمان کی طرف دیکھیں تو آپ کو آسمان میں ستاروں کی طرح کی چیزیں دکھائی دیں گی جو بہت تیزی سے حرکت کر رہی ہوں گی۔ یہ صرف ستاروں کی طرح ہوتی ہیں لیکن حقیقت میں یہ ستارے نہیں ہوتے بلکہ سیارے ہوتے ہیں۔

آپ جانتے ہیں کہ چاند زمین کے گرد چکر لگاتا ہے۔ یہ ایک چکر 27 دن سے زیادہ وقت میں مکمل کرتا ہے۔ زمین بھی سورج کے گرد چکر لگاتی ہے اور ایک چکر تین سو پینسٹھ دن سے زیادہ عرصے میں مکمل کرتی ہے۔ ہم چاند کو زمین کا تابع سیارہ کہتے ہیں۔ اسی طرح زمین سورج کا تابع سیارہ ہے۔ سیارے مقررہ راستوں پر چلتے ہیں جنھیں مدار کہتے ہیں اور بھی شمسی سیارے ہیں جو اپنے اپنے تابع سیارے رکھتے ہیں۔ کیا آپ ان کے نام بتا سکتے ہیں؟ مریخ ان میں سے ایک ایسا سیارہ ہے۔ کیا آپ کو معلوم ہے کہ مریخ کے گرد کتنے تابع سیارے (چاند) گردش کر رہے ہیں؟

یہ سیارے جن کے بارے میں ہم بیان کر چکے ہیں وہ قدرتی سیارے ہیں اور وہ نظام شمسی کی ابتدا سے ہی گردش کر رہے ہیں۔ سائنسدان اپنے سیارے زمین کے گرد گھومنے کے لیے بھیجنے میں کامیاب ہو چکے ہیں، انھیں مصنوعی سیارے کہا جاتا ہے۔

زمین کے گرد مدار میں بھیجا جانے والا پہلا مصنوعی سیارہ اسپٹنک I- (Sputnik-I) تھا جو روس نے چھوڑا تھا۔

اس وقت سے روس اور امریکہ جیسے دنیا کے سائنسی طور پر ترقی یافتہ ممالک نے متعدد مصنوعی سیارے خلا میں چھوڑے ہیں۔ جبکہ دوسرے ممالک بھی اس ترقی یافتہ سائنسی کوشش میں اپنا حصہ ڈال رہے ہیں۔ موجودہ حالات میں پاکستان بھی اپنے ایک سیارے کو خلا میں بھیجنے کے پروگرام پر کام کر رہا ہے۔

شکل 9.12 ایک کثیر الدرجہ راکٹ   شکل 9.11 اسپٹنک

سیاروں کو انسان کی خدمت کے لیے مختلف طریقوں سے استعمال کیا جارہا ہے۔ مصنوعی سیاروں کو ریڈیو اور ٹی وی کے پروگراموں کو ساری دنیا میں نشر کرنے کے لیے استعمال کیا جارہا ہے۔ اس سے ہمیں مختلف ممالک کے ریڈیو اور ٹی وی کے پروگراموں کو سننے اور دیکھنے میں مدد ملتی ہے۔ ان کے ذریعے ہم دور دراز کے ممالک میں اپنے عزیزوں اور دوستوں سے بات کرسکتے ہیں۔ موسمی سیاروں کی مدد سے ہم موسمی پیشگوئی کرسکتے ہیں جس کی وجہ سے ہمارے ہوائی اور بحری سفر زیادہ محفوظ اور آرام دہ ہوجاتے ہیں۔ کثیر الدرجہ راکٹوں کی ایجاد نے خلائی سفر اور مصنوعی سیاروں کو خلاء میں چھوڑنے کے عمل کو ممکن بنایا ہے (شکل 9.12)۔

9.10- بائیو ٹیکنالوجی (Bio-technology)

دہی ہماری روزانہ کی خوراک کا عام اور مقبول حصہ ہے۔ اسی طرح سرکہ بھی خوراک کا جانا پہچانا حصہ ہے۔ پنیر، مکھن اور بیکری کی چیزیں سب ہی لذیذ اور ذائقہ دار ہیں جو مختلف قسموں میں بنائی جاتی ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ یہ کیسے بنائی جاتی ہیں؟ دہی، سرکہ اور پنیر براہ راست جانوروں یا پھلوں جیسے قدرتی ذرائع سے حاصل نہیں ہوتے بلکہ یہ خوراک خوردبینی جانداروں کی مدد سے بنائی جاتی ہے۔ تمام خوردبینی جاندار انسان کے لیے مضر نہیں ہیں۔ ان میں سے کچھ ہمیں طرح طرح کی خوراک اور ادویات مہیا کرنے میں مدد دیتے ہیں اور ہمیں بہتر فصلیں دیتے ہیں۔ خوردبینی جانداروں کا بنی نوع انسان کی خدمت میں استعمال بھی سائنس کی بدولت ممکن ہوسکا ہے، اسے بائیو ٹیکنالوجی کہتے ہیں۔

مختلف قسم کی ذائقہ دار خوراک پیدا کرنے کے علاوہ خوردبینی جاندار انسان کی خدمت میں متعدد طریقوں سے مصروف عمل ہیں۔ یہ زندگی بچانے والی ادویات مثلاً پینسلین اور فالج، خسرہ او کتے کے کاٹنے سے پیدا ہونے والے مرض کے خلاف ویکسین کی تیاری میں مددگار بنتے ہیں۔ زراعت میں بہتر قسم کی فصلیں اور جانور پیدا کرنے میں

بائیو ٹیکنالوجی اہم کردار ادا کر رہی ہے۔

سائنسدان بائیو ٹیکنالوجی کی کھوج میں لگے ہوئے ہیں اور اسے انسانیت کے فائدے کے لیے زیادہ سے زیادہ استعمال کر رہے ہیں۔ اگرچہ بائیو ٹیکنالوجی سائنس کی نسبتاً نئی شاخ ہے لیکن پھر بھی وہ ہماری زندگی کے معیار کو کافی حد تک بہتر کر چکی ہے۔

9.11۔ توانائی کا تحفظ (Conservation of energy)

کیا آپ نے کبھی اپنی زندگی کے آج کل کے رہنے سہنے کے طریقے کا آج سے سیکڑوں سال پہلے کے انسان کے رہنے سہنے کے طریقے کے ساتھ موازنہ کیا ہے؟ آج ہم ان گھروں میں رہتے ہیں جنھیں سردیوں میں گرم اور گرمیوں میں ٹھنڈا کیا جاسکتا ہے اور جنھیں بجلی سے روشن کیا جاسکتا ہے۔ ہمارے پاس کھانا پکانے کے لیے مختلف قسم کے چولھے ہیں۔ ان کے علاوہ ریفریجریٹر، دھلائی کی مشینیں، برقی استریاں، ٹیلی ویژن، ریڈیو، ٹیلی فون اور بہت سے آلات بھی ہیں جنھوں نے ہماری زندگیوں کو آرام دہ بنادیا ہے۔ گھر کے باہر موٹر گاڑیاں، ٹیکسیاں، کاریں، بسیں اور ہوائی جہازوں نے ہمارے سفر کو تیز اور آسان بنادیا ہے۔

شہروں کے باہر سیکڑوں صنعتی کارخانے ہمارے استعمال کے لیے سامان اور اشیا پید کر رہے ہیں۔ کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ وہ کیا چیز ہے جس کے وجہ سے یہ تمام چیزیں کام کرتی ہیں؟ یہ توانائی ہے۔ ہم توانائی لکڑی، گیس، بجلی اور پٹرول کی صورت میں صرف کر کے وہ چیزیں پیدا کرتے ہیں جو ہمیں آرام مہیا کرتی ہیں۔ ذرا اندازہ لگائیں کہ ہم اپنے ملک میں ایک منٹ میں کتنی توانائی صرف کر رہے ہیں اور پھر اسے بڑھا کر دنیا کا اندازہ لگائیں۔ آپ کے لیے اس کا تصور کرنا بھی مشکل ہے کیا توانائی مہیا کرنے کے ذرائع غیر محدود ہیں؟ کیا یہ آنے والے وقت میں دستیاب ہوگی؟ اس کا جواب نہیں ہے۔ وہ ایندھن جو ہم صنعتوں، ٹرانسپورٹ اور دیگر مشاغل میں خرچ کرتے ہیں وہ زیادہ تر زیرزمین ذخائر سے حاصل ہوتا ہے جو کوئلے، تیل اور گیس کی شکل میں ہیں۔ یہ ذخائر کم ہو رہے ہیں اور اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ ایک دن کچھ بھی باقی نہیں رہے گا۔ اس لیے بہت ضروری ہے کہ ہم توانائی کے زیاں کو روکیں۔

توانائی کا بے تحاشا استعمال ہمارے ماحول پر بھی برے اثرات مرتب کرتا ہے۔ وہ لوگ جو شہروں میں رہتے ہیں اچھی طرح سے جانتے ہیں کہ وہ ہوا جس میں وہ سانس لیتے ہیں اتنی صاف اور خالص نہیں جتنی کے دیہات کی ہے۔ یہ صنعتوں کے فاضل مادوں اور شہروں میں رواں دواں گاڑیوں سے پیدا ہونے والی آلودگی کی وجہ سے ہے۔

اس لیے توانائی کا تحفظ ہم سب کی انفرادی، قومی اور بین الاقوامی ذمہ داری ہے۔ توانائی کا تحفظ ہم سب کے لیے آنے والے کئی برسوں تک ایک صحت مند ماحول میں آرام دہ زندگی کا ضامن ہوگا۔ اس کے ساتھ ساتھ اس بات کی بھی اشد ضرورت ہے کہ ہم محفوظ توانائی کو حاصل کرنے کے دیگر ذرائع ڈھونڈیں تاکہ اسے استعمال کر کے ہم اپنی زندگیوں کو اور زیادہ آرام دہ بنا سکیں۔

خلاصہ

* ریڈیو جدید ٹیکنالوجی کا بہت مفید آلہ ہے۔ یہ تفریح اور تعلیم دونوں کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ ریڈیو اس وقت کام کرتا ہے جب آواز کو برقی مقناطیسی لہروں میں تبدیل کر دیا جاتا ہے اور انھیں نشر کر کے دوبارہ حاصل کرنے کے بعد پھر اصلی آواز میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔

* ٹیلی ویژن پر ہم آواز سننے کے ساتھ ان لوگوں کی تصویریں بھی دیکھ سکتے ہیں جو یہ کردار ادا کرتے ہیں۔ ٹیلی ویژن تفریح کا ایک بہت فائدہ مند ذریعہ ہے۔ یہ معلومات کا ذریعہ بھی ہے اور یہ سیکھنے میں بھی مددگار ہوتا ہے۔

* ویڈیو کیسیٹ ریکارڈر سے یہ ممکن ہو گیا کہ ہم اپنی سہولت کے مطابق ٹی وی کے پروگرام چن کر ریکارڈ کریں اور ان سے لطف اندوز ہوں۔

* کمپیوٹر ریاضی کے حسابات بالکل صحیح صحیح اور بہت جلدی کرتا ہے جس سے وقت اور محنت کی بچت ہوتی ہے۔ یہ اور بھی بہت سے کام کر سکتا ہے۔ اسی لیے کمپیوٹر سرکاری اور تجارتی دفاتر میں وسیع پیمانے پر استعمال ہو رہا ہے۔

* ٹیلی فون نے ہمیں اس قابل بنا دیا ہے کہ ہم دور دراز جگہوں پر بسنے والے دوستوں اور دوسرے لوگوں سے براہ راست بات کر سکیں۔

* لیزر جدید ٹیکنالوجی کی اہم ایجاد ہے۔ یہ صنعتوں اور ہسپتالوں دونوں جگہوں پر بہت فائدہ مند ثابت ہو رہی ہے۔ ڈاکٹر انھیں آپریشن کے وقت بھی استعمال کرتے ہیں۔

* ہمیں گھریلو، تجارتی اور صنعتی کھپت کے لیے بجلی کی ضرورت ہے۔ اس کی کھپت بڑی تیزی سے بڑھ رہی ہے۔ بجلی بہت سے طریقوں سے پیدا کی جا رہی ہے۔ نیوکلیائی تعامل گر بھی بجلی پیدا کرنے کا ایک ذریعہ ہے۔

* جدید ٹیکنالوجی نے انسان کا خلا میں سفر کرنا ممکن بنا دیا ہے۔ انسان چاند تک پہنچ گیا ہے۔ زمین کے گرد چکر لگا سکتا ہے۔ وہاں سائنسی تجربات کر سکتا ہے اور دوسرے سیاروں پر پہنچنے کی کوشش میں لگا ہوا ہے۔

* مصنوعی سیارے ایسے آلات ہیں جنھیں دوسرے سیاروں کی طرف یا زمین کے گرد چکر لگانے کے لیے بھیجا جاتا ہے۔ انھیں مواصلات، موسمی پیشگوئیاں اور سائنسی تحقیق کے لیے وسیع پیمانے پر استعمال کیا جا رہا ہے۔

* بیکٹیریا ہمیشہ ہی انسان کے لیے نقصان دہ نہیں ہوتے۔ انھیں بہت سے لذیذ کھانوں کے بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ بائیو ٹیکنالوجی نے صحت اور زراعت کو ترقی دی ہے۔

* ہم توانائی استعمال کرتے ہیں تاکہ چیزیں بنا سکیں اور اپنے آپ کو آرام پہنچا سکیں۔ چونکہ توانائی کے ذخائر تیزی سے خرچ ہو رہے ہیں اس لیے یہ ضروری ہے کہ اس کا تحفظ کیا جائے اور توانائی کے دوسرے ذریعے تلاش کیے جائیں۔ توانائی کا بے تحاشا استعمال ماحول کو بھی آلودہ کر رہا ہے۔

مشقیں

1۔ چند ایسے طریقوں کی فہرست تیار کریں جن پر عمل کر کے اسکولوں میں ریڈیو اور ٹی وی کی مدد سے طلبہ / طالبات کو پڑھائی میں مدد مل سکے۔
2۔ ایسی تمام جگہوں کی فہرست تیار کریں جہاں آپ کمپیوٹر پائیں گے۔
3۔ ایسے کام بتائیں جو کمپیوٹر سرانجام دے سکتا ہے۔
4۔ انسان کی خدمت میں لیزر کے کونسے عام استعمال ہیں؟
5۔ دو ایسے طریقے بیان کریں جن سے مصنوعی سیاروں نے ہماری زندگیوں پر اثر کیا ہے۔
6۔ چاند پر قدم رکھنے والا پہلا شخص کس ملک کا باشندہ تھا اور یہ واقعہ کب رونما ہوا؟
7۔ بیکٹیریا بعض اوقات انسان کے دوست بھی ہوتے ہیں۔ اس بیان کی وضاحت کریں۔
8۔ وضاحت کریں کہ کیوں بقائے توانائی ایک معاشرتی ذمہ داری ہے۔
9۔ اگر آپ کے پاس مندرجہ ذیل میں سے صرف ایک کو گھر کے لیے چننے کا حق ہے تو آپ کس کا انتخاب کریں گے۔

****

باب 10

پاکستان کی ارضیاتی تاریخ

(Geological History of Pakistan)

فرض کریں کہ آپ کو ایک ایسی چٹان مل جاتی ہے جس پر پانی کی موجوں کے نشان اور اس میں سمندری فوسل ہوں۔ آپ ان دونوں چیزوں سے کیا اخذ کریں گے؟ کیا آپ حیران نہیں ہوں گے کہ اس پر کس طرح موجوں کے نشان پڑ گئے ہیں اور کس طرح سمندری گھونگھے چٹان میں پیوست ہو گئے ہیں، جبکہ کوئی سمندر یا دریا بھی نزدیک نہیں ہے۔ آپ شاید کہیں گے کہ سمندری موجوں نے ساحل کا کٹاؤ کر کے اس پر موجوں کے مستقل نشان چھوڑ دیے ہیں۔ سمندری گھونگھے سمندر میں رہنے والے جانوروں کا سخت خول ہے۔ ان حقائق کو ذہن میں رکھتے ہوئے آپ شاید یہ نتیجہ نکالیں کہ ہزارہا سال قبل اس جگہ سمندر تھا جس میں اس طرح کے جانور رہا کرتے تھے۔ جب یہ جانور مر گئے تو یہ سمندر کی تہہ میں دفن ہو گئے۔ وقت گزرنے کے ساتھ مٹی کی تہیں چٹانوں میں اور گھونگھے فوسل میں تبدیل ہو گئے۔ واضح رہے کہ چٹانوں اور فوسل کے اس عمل کے لیے لاکھوں سال درکار ہوتے ہیں۔

شکل 10.01 پہاڑی کا کھلا پہلو

شکل 10.02 چٹان میں پیوست سمندری گھونگھوں کے فوسل

کیا آپ کو علم ہے کہ آپ نے اس طرح مسئلہ کے کونسے نمایاں اہم پہلوؤں کا پتہ چلایا؟ آپ نے چٹان کی تاریخ کا کھوج لگایا ہے۔ دنیا میں بہت سی قسموں کی چٹانیں پائی جاتی ہیں۔ سائنس کی وہ شاخ جو زمین کے مطالعہ کے متعلق ہے، ارضیات (Geology) کہلاتی ہے اور وہ سائنس دان جو زمین کا مطالعہ کرتے ہیں ماہر ارضیات (Geologist) کہلاتے ہیں۔

10.01۔ قشر زمین کے اجزائے ترکیبی (Composition of the earth's crust)

اگر آپ گڑھا کھودیں تو آپ مٹی کے علاوہ اکثر جگہ پر ریت اور کنکر کی تہیں بنی ہوئی پائیں گے۔ تاہم مٹی کی تہہ کے نیچے ہر طرف چٹانیں ہوتی ہیں۔ اگر آپ پہاڑی علاقے میں چٹانوں کا بغور جائزہ لیں تو آپ چٹانوں کو مختلف تہوں سے بنا ہوا پائیں گے۔ یہ تہیں کیسے بن جاتی ہیں؟ یہ تہیں گارے یا ریت کے جمع ہونے سے بنتی ہیں۔ سب سے قدیم تہہ نیچے اور سب سے نئی تہہ چوٹی پر ہوتی ہے۔ چٹانیں زمین کی ساخت اور طبعی اور کیمیائی بناوٹ کے متعلق اہم معلومات اور شواہد فراہم کرتی ہیں۔ ماہرین ارضیات چٹانوں کا مطالعہ کرکے زمین کی عمر اور چٹان کی تاریخ معلوم کرتے ہیں۔

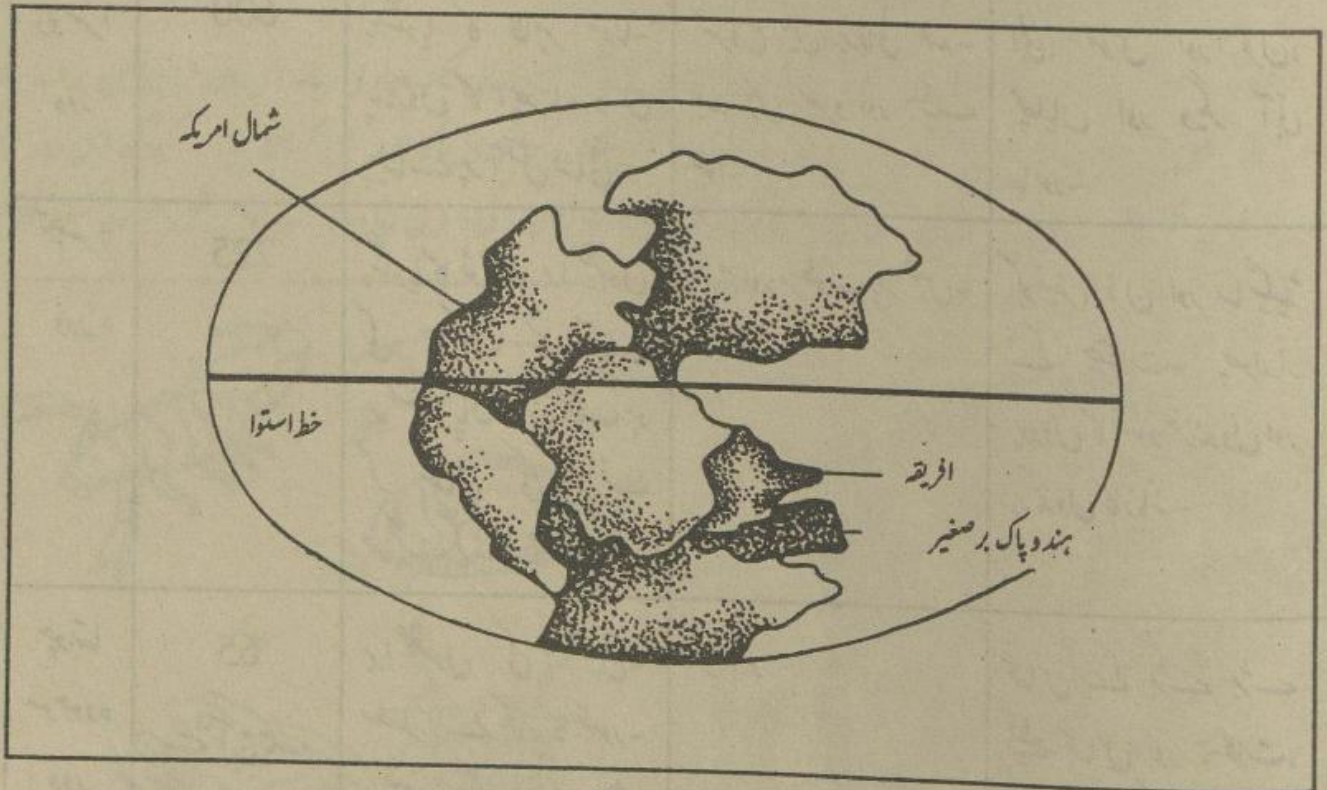
10.02۔ زمین کی ابتدا (Origin of the earth)

ماہرین ارضیات کے اندازے کے مطابق زمین کی عمر تقریباً 4.5 بلین سال ہے۔ یہ ایک بہت طویل عرصہ ہے۔ ماہرین ارضیات نے اس عرصے کو نسبتاً چار چھوٹے ادوار میں تقسیم کیا ہے، جو مندرجہ ذیل ہیں۔

1۔ پہلا دور — زمین کے معرض وجود میں آنے سے لے کر آج سے 600 ملین سال پہلے تک۔
2۔ دوسرا دور — 600 ملین سال سے 225 ملین سال پہلے تک۔
3۔ تیسرا دور — 225 ملین سال سے لے کر 65 ملین سال پہلے تک۔
4۔ چوتھا یا موجودہ دور — 65 ملین سال سے لے کر موجودہ زمانے تک۔

ہر دور میں مختلف ارضیاتی واقعات رونما ہوتے رہے ہیں۔ نئے پہاڑ اور میدان بنے اور براعظموں کی شکلیں بدلیں۔ نئے بحر اور سمندر معرض وجود میں آئے اور کچھ پرانے سمندر زمین کے بلند ہونے سے نشیب کی طرف بہہ گئے۔ ان ادوار میں موسمی حالات میں بھی تبدیلیاں رونما ہوئیں جس سے ہر دور میں جاندار اشیا میں تبدیلیاں آئیں۔ جاندار اشیا کی نئی شکلیں ظاہر ہوئیں اور جو جاندار نئے موسمی حالات کے مطابق اپنے آپ کو ڈھال نہ سکے معدوم ہوگئے۔ ان میں سے کچھ اقسام کے نشانات چٹانوں سے ملے ہیں۔ یہ جانوروں یا پودوں کے نشان یا باقیات جو بہت لمبا عرصہ قبل زندہ تھے فوسل کہلاتے ہیں۔ ان فوسل کی شکلوں کا مطالعہ کرکے ماہر ارضیات ان کے ادوار کی آب و ہوا اور حیات کے متعلق بتاسکتے ہیں۔

1- پہلا دور 600 ملین سال پہلے تک:

اگر ہم اپنی زمین کی تاریخ کا جائزہ لیں تو پہلا دور زمین کے معرض وجود میں آنے کے ساتھ شروع ہوا اور تقریباً 600 ملین سال پہلے تک جاری رہا۔ اس وقت زمین صرف ایک ہی قطعے یا براعظم (Land mass) پر مشتمل تھی۔ جسے "پنگویا" یعنی سب کی سب زمین کہا جاتا ہے۔ پنگویا کا وہ حصہ جو خط استوا کے شمال میں تھا لاریشیا کہلاتا ہے اور وہ حصہ جو خط استوا کے جنوب میں تھا گونڈوانالینڈ کہلاتا ہے۔ لاریشیا آج کل کے یورپ اور ایشیا (ماسوائے ہندوستان و پاکستان) اور شمالی امریکہ پر مشتمل تھا۔ گونڈوانالینڈ آسٹریلیا، انٹارکٹیکا، برصغیر پاک و ہند، افریقہ اور جنوبی امریکہ پر مشتمل تھا۔ اس دور کے ابتدائی حصے میں زمین پر چٹانوں، پانی اور ہوا کے علاوہ اور کچھ بھی نہ تھا۔ موسم عام طور پر سرد تھا اور کرۂ ہوائی میں آکسیجن کی مقدار بہت قلیل تھی۔ تقریباً تین بلین سال پہلے اس دور میں ہمیں پہلے جاندار کے شواہد ملتے ہیں۔ غالباً بیکٹیریا اور نیلگوں سبز قنجائی اور الجی زمین پر ظاہر ہونے والی پہلی جاندار اشیا میں سے ہیں۔ اس کے بعد نرم جسم والے جانور مثلاً جیلی فش وغیرہ ظاہر ہوئے۔

شکل 10.03 پنگویا

ارضیاتی جدول اوقات

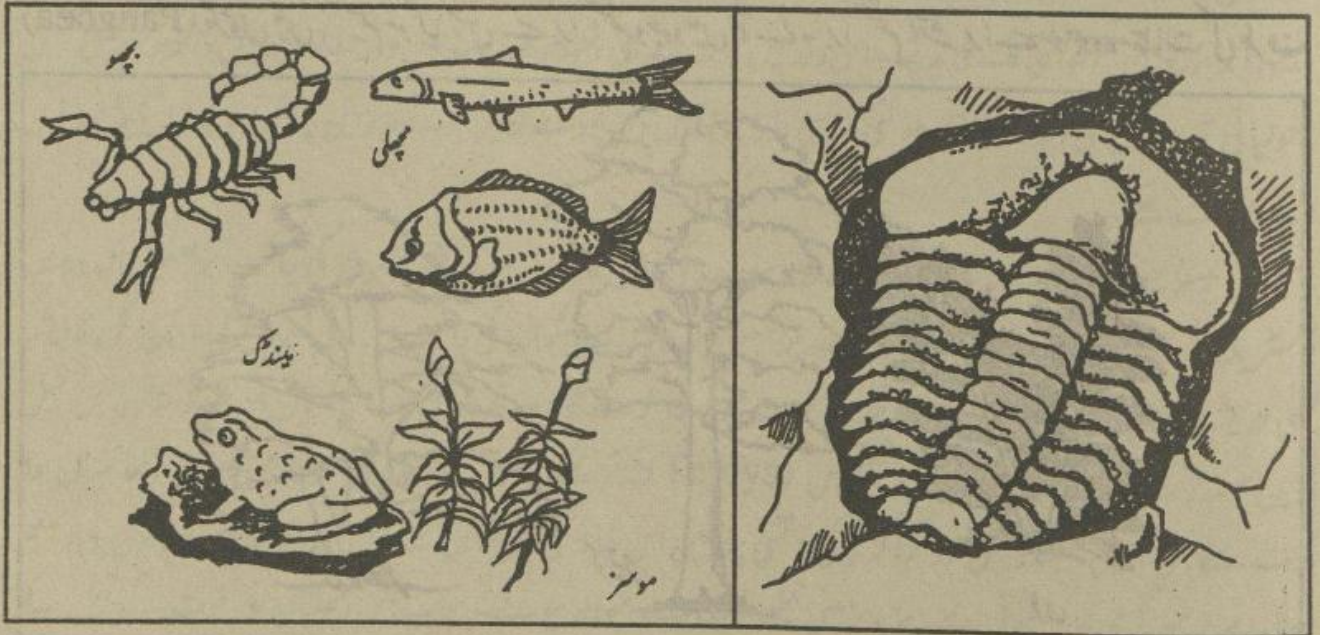
دور	ملین سالوں میں	زمین پر عمومی حالات	موسم	جاندار
		ارضیاتی واقعات		
پہلا دور	4,500 3,800 800	زمین اور دوسرے سیاروں کا بننا۔ زمین پر پائی جانے والی سب سے پرانی چٹانیں۔ پاکستان میں پائی جانے والی قدیم ترین چٹانیں۔	چٹانیں، پانی اور ہوا۔ ہوا میں آکسیجن کی بہت قلیل مقدار۔ سرد اور خشک موسم۔	الجی، فجنائی اور بیکٹیریا، کیچوے اور جیلی فش وغیرہ۔
دوسرا دور	600	پینگویا کا ظاہر ہونا۔ پہاڑوں کا ابھرنا۔ وسیع پیمانے پر آتش فشانی۔	شروع میں برفانی عہد۔ بعد میں سرد اور خشک ہوا۔	الجی، موس اور فرن، مچھلیاں اور دیگر آبی جانور۔
تیسرا دور	225	پینگویا کا ٹوٹنا۔ براعظموں کی حرکت کا آغاز۔ برصغیر پاک و ہند الگ ہو کر شمال کی جانب حرکت کرنے لگا۔	گرم اور مرطوب بارشیں۔	کونیفر، فرن اور سائیکیڈ کے جنگلات۔ پھولدار پودوں کا ظہور خزندوں اور پرندوں کا زمانہ۔
چوتھا موجودہ دور	65 سے آج تک	براعظموں کی تکمیل۔ سلسلہ ہائے کوہ کا ظہور۔ برصغیر پاک و ہند ایشیا سے آملا۔	گرم تر	گھاس کے بڑے بڑے قطعے گھاس اور جنگلات، بلوچی، تھیریَیم، بلوچستان کا وحشی ناپید ہوا۔ انسان اور ممالیہ کے ظہور کا زمانہ۔

شکل 10.04 پہلے دور کی زندگی

پہلے دور میں موجودہ برصغیر پاک و ہند (پاکستان ہندوستان، بنگلہ دیش اور سری لنکا) گونڈ وانا لینڈ کا حصہ تھے اور آج کل کے ایشیا سے علیحدہ تھے۔ اس وقت کے پاک و ہند کے متعلق مخصوص ارضیاتی معلومات مکمل طور پر دستیاب نہیں ہیں۔ تاہم پاکستان کے ارضیاتی مطالعہ کے مطابق کھیوڑا کی نمک کی کانیں اس دور کی نشاندہی کرتی ہیں۔ خیال کیا جاتا ہے کہ اس زمانے میں سمندر کا نمک تہہ نشین ہوتا رہا جو بعد میں نمک کی چٹانوں میں تبدیل ہوگیا۔ پاکستان میں قدیم ترین چٹانیں چنیوٹ (پنجاب) اور ننگرپارکر (سندھ) میں پائی گئی ہیں۔ یہ 800 ملین سال پرانی ہیں۔ یہ چٹانیں اس دور کے آتش فشانی کے عمل کے نتیجہ میں نہیں ہے اس لیے انھیں آتشی چٹانیں کہتے ہیں۔

2۔ دوسرا دور 225 ملین سال قبل تک:

دوسرا دور تقریباً 600 ملین سال قبل شروع ہوا اور 375 ملین سال تک جاری رہا۔ اس دور میں زمین برف سے ڈھکی ہوئی تھی اور موسم زیادہ تر سرد اور خشک تھا۔ یہ دور غیر فقاریہ جانوروں کا عہد بھی کہلاتا ہے۔ کیونکہ اس دور میں بغیر ریڑھ کی ہڈی کے جانور ظاہر ہوئے اور انھوں نے اہمیت اختیار کی۔ اس زمانے کے عام غیر فقاریہ سہ لحمتان

شکل 10.05 سہ لحمتان (ٹرائیلو بائیٹ) کا فوسل

شکل 10.06 دوسرے دور کے جاندار

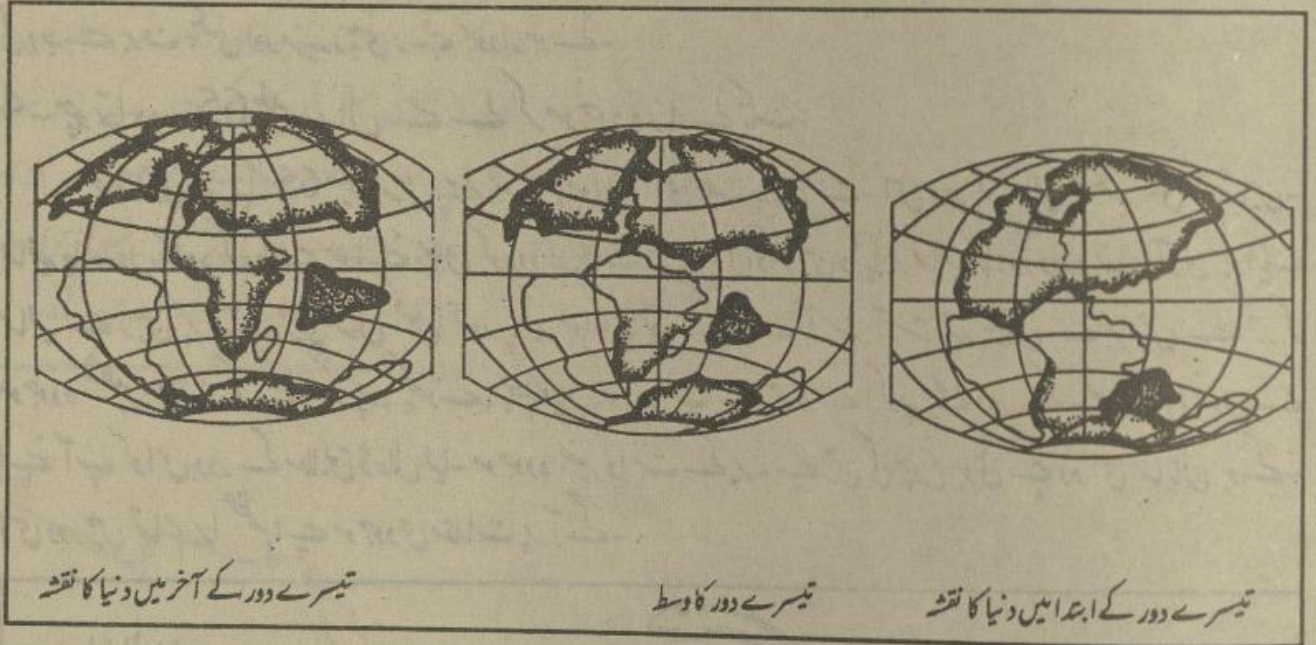
(Trilobites) تھے۔ ان کے اوپر ایک خول ہوتا تھا جو ساخت کے اعتبار سے تین حصوں میں تقسیم کیا ہوا تھا۔ یہ چھوٹے حشرات اور گلے سڑے جانوروں اور پودوں کو کھاتے تھے۔ اس دور کے اختتام تک سہ لحتان بھی معدوم ہوگئے۔ اس دور کے وسط تک مچھلیاں اور آبی جانور (آج کل کے مینڈکوں کے آباؤاجداد) بھی ظاہر ہوگئے۔ الجی کے ساتھ کونیفر اور فرن جیسے زمینی پودے بھی ظاہر ہوگئے۔ زمین پر پودوں کے نمودار ہوتے ہی جانوروں نے بھی زمین پر رہنا شروع کردیا۔ ان جانوروں میں لال بیگ، ڈریگن فلائی، بچھو، گھونگھے، مکڑیاں اور بہت سی اور قسموں کے حشرات شامل ہیں۔

دوسرے دور تک برصغیر پاک وہند گونڈوانالینڈ کا حصہ تھے۔ شواہد سے ظاہر ہوتا ہے کہ ہمارا برصغیر اس وقت ایک بہت لمبے برفانی عہد سے گزرا اور ہزاروں سال تک برف سے ڈھکا رہا۔ موجودہ پنجاب میں بہت بڑے بڑے برفانی تودے (Glaciers) تھے اور میدانی علاقوں میں دریا بھی تھے۔ زمین پر آب وہوا سرد اور خشک تھی۔ برفانی عہد کی طوالت کی وجہ سے جانوروں اور پودوں کی افزائش بری طرح متاثر ہوئی۔ بلوچستان اور پوٹھوہار میں جو یا میر اور کرم پور کے تیل اور گیس کے ذخائر اسی زمانے کی نشاندہی کرتے ہیں۔ اس زمانے کے پودے اور جانور مر کر گارے کی تہوں میں دفن ہوتے رہے۔ وقت گزرنے کے ساتھ یہ جاندار تحلیل ہو کر تیل اور گیس میں تبدیل ہوگئے۔

3۔ تیسرا دور 225 سے 65 ملین سال قبل تک:

تیسرا دور 225 ملین سال پہلے شروع ہوا اور تقریباً 160 ملین سال تک جاری رہا۔ اس زمانے میں پنگویا (Pangoea) ٹکڑوں میں تقسیم ہوگیا جس سے براعظم وجود میں آئے۔ براعظم نقشہ پر اپنے موجودہ مقامات کی طرف

شکل 10.07 تیسرے دور کے پودے

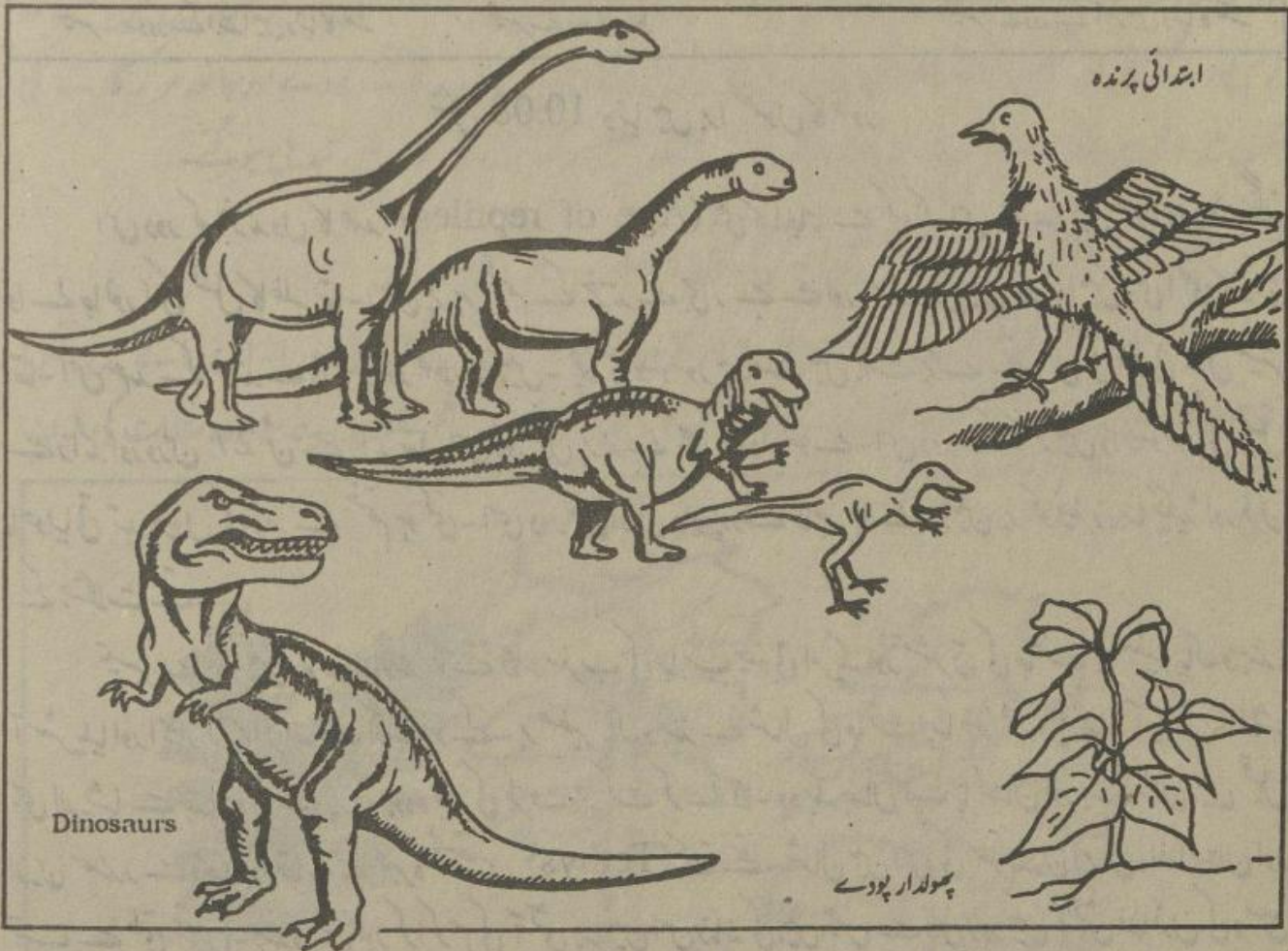
حرکت کرنے لگے۔ براعظموں کے درمیان نئے سمندر ظاہر ہوئے۔ شروع میں آب وہوا سرد اور خشک تھی جو بعد میں گرم اور مرطوب ہوگئی۔

شکل 10.08 دنیا میں براعظموں کا ظہور

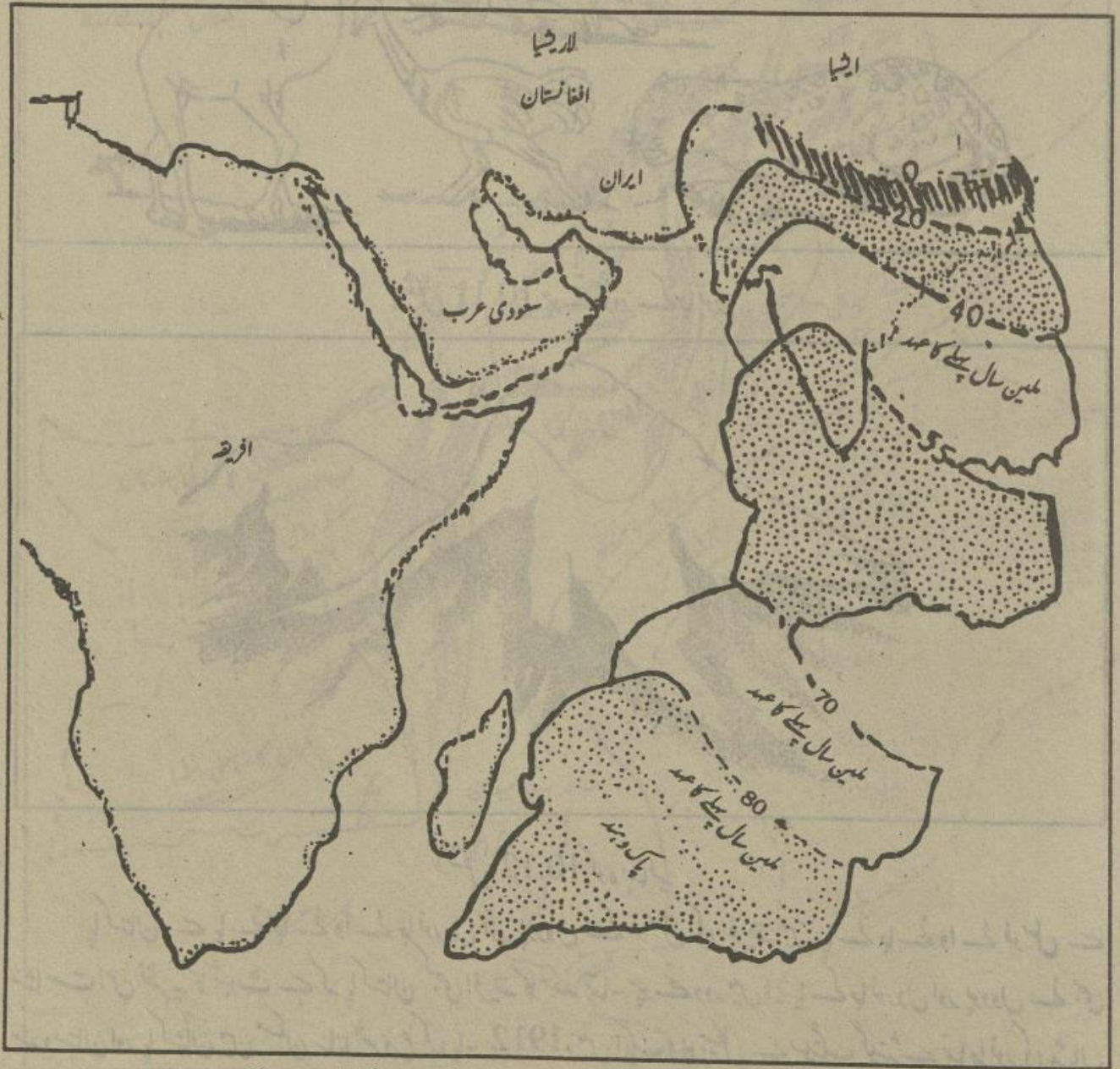
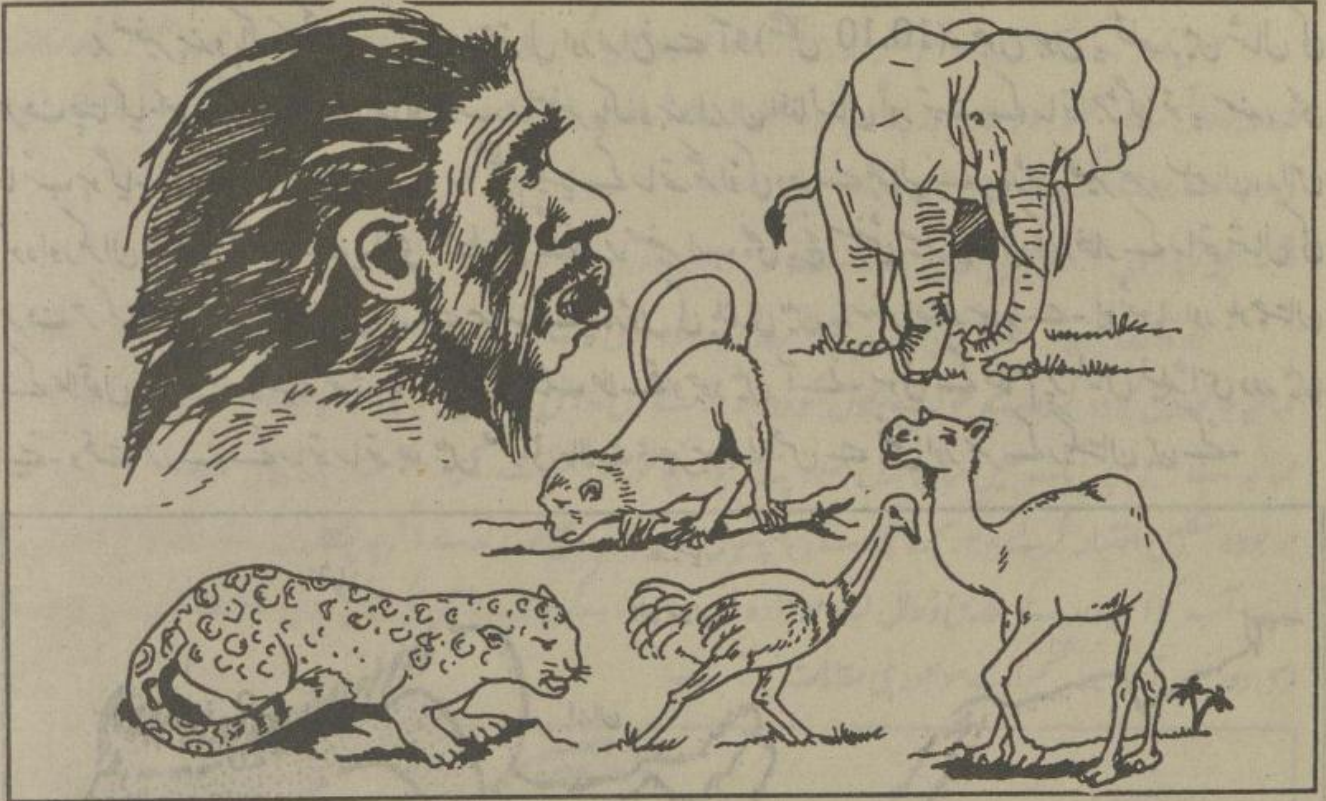
اس دور کو خزندوں کا عہد (Age of reptiles) بھی کہا جاتا ہے کیونکہ اس زمانے میں خزندوں (رینگنے والے جانور) کی نسل کا غلبہ تھا۔ زمین پر ہر قسم کے خزندے جی رہے تھے اور سمندروں میں اور ہوا میں بھی انھی کا راج تھا۔ اس عہد کے خزندے ڈائینوسور کہلاتے ہیں۔ کچھ ڈائینوسور جسامت میں بہت بڑے تھے، ان کی لمبائی بیس میٹر سے زائد اور وزن 27 ٹن سے زائد تھا۔ اس دور میں پرندے بھی نمودار ہوئے۔ اس دور کے آخر میں ڈائینوسور کی نسل ماحولیاتی تبدیلیوں کی وجہ سے ختم ہوگئی۔ اسی دور میں پھل دار پودے ظاہر ہوئے۔ زمین پر کونیفرز، سائیکیڈ اور فرن کے جنگلات تھے۔

تیسرے دور میں گونڈوانالینڈ ٹوٹنے لگا۔ مغرب کی جانب جنوبی امریکہ اور مشرق کی جانب برصغیر پاک وہند، آسٹریلیا اور انٹارکٹیکا افریقہ سے الگ ہوگئے۔ برصغیر پاک وہند نے شمال کی جانب اپنا سفر شروع کیا۔ آج کل کا ایشیا بھی لاریشیا سے جدا ہو کر نقشے پر موجودہ جگہ کی طرف حرکت کرنے لگا۔ وہ جگہ جہاں اب پاکستان اور ہندوستان ہیں قبل ازین سمندر سے ڈھکا ہوا تھا۔ جسے بحیرہ ٹیتھیس (Tethys) کہتے تھے۔ شمال میں اس کی سرحدیں ایران، افغانستان اور تبت سے ملتی تھیں۔ ہندو کش اور کراکرم کی آتشی چٹانیں اس زمانہ کی ہیں جس سے اس دور میں آتش فشانوں کی وسیع پیمانے پر سرگرمی ظاہر ہوتی ہے۔ مزید زمینی قطعے سمندر سے نمودار ہوئے۔ پنجاب میں ڈھلیاں اور توت کے تیل کے ذخائر اس دور کی نشاندہی کرتے ہیں۔

اس دور کے آغاز میں موسم سرد اور خشک تھا جو بعد میں گرم اور مرطوب ہو گیا۔ وہ علاقے جو برصغیر پاک و ہند کی حدود پر واقع تھے۔ مثلاً بلوچستان اور پوٹھوہار وہ سمندر سے ڈھکے ہوئے تھے۔ میدانی علاقوں میں دریا تھے۔ گرم آب و ہوا کی وجہ سے برف پگھلی اور مزید زمینی رقبے نمودار ہوئے۔

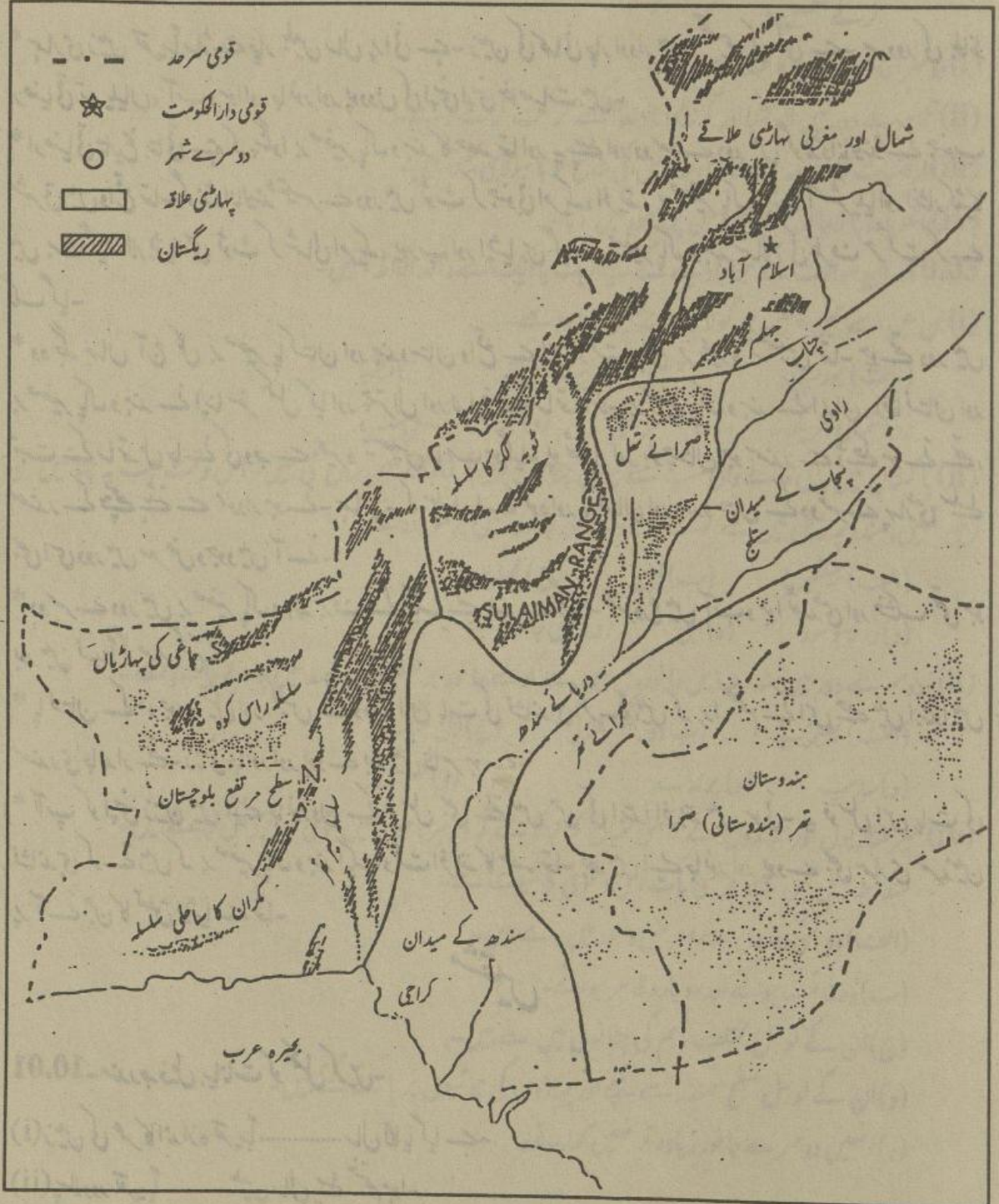
4۔ چوتھا دور 65 ملین سال سے لے کر موجودہ زمانے تک:

چوتھا دور تقریباً 65 ملین سال پہلے شروع ہوا اور ابھی تک جاری ہے۔ اس دور کو ممالیہ کا عہد بھی کہتے ہیں۔ ممالیہ جانوروں کا وہ گروہ ہے جو اپنے بچوں کو دودھ پلاتے ہیں۔ اس دور میں دنیا پر ممالیہ کا دور دورہ تھا۔ آدمی جو ایک ممالیہ ہے زمین پر ایک ملین سال قبل ظہور پذیر ہوا۔ جانور اور پودے آہستہ آہستہ تبدیلیوں کے مراحل سے گزر کر موجودہ شکلیں اختیار کر گئے۔ مگرمچھ، کچھوے، چھپکلیاں اور سانپ جیسے خزندے اگرچہ پچھلے دور کے تھے تاہم انہوں نے اپنے آپ کو اس دور کے مطابق ڈھال لیا۔ موجودہ بغیر دانت کے پرندے جن کی چونچ ہوتی ہے وہ بھی نمایاں ہو گئے۔ اسی دور میں تمام براعظم اپنے موجودہ مقامات پر آ گئے۔

شکل 10.09 تیسرے دور کے جانور اور پودے

برصغیر ہندوپاک کا ٹکڑا سفر کرتا ہوا چترال اور لداخ سے آملا (شکل 10.10)۔ جوں جوں یہ قطعہ زمین شمال کی طرف چلتا گیا بحیرہ ٹیتھیس سکڑتا گیا اور جب برصغیر پاک وہند ایران افغانستان اور تبت کے ساتھ جڑ گیا تو یہ سمندر بھی غائب ہوگیا۔ اس متحرک قطعہ زمین کے براعظم ایشیا کے ساتھ ٹکراؤ کی وجہ سے ہمالیہ کے پہاڑ اور کھیرتھر، سلیمان، راس کوہ اور مکران (ساحلی سلسلے) کے پہاڑی سلسلے بن گئے۔ برصغیر اب بھی پانچ سینٹی میٹر فی سال کی رفتار کے ساتھ شمال کی طرف حرکت کررہا ہے۔ جس کی وجہ سے ہمالیہ کے پہاڑوں کی بلندی میں بدستور اضافہ ہورہا ہے۔ پوٹھوہار اور بلوچستان کے علاقوں سے سمندر پیچھے ہٹ جانے سے خشک علاقے وجود میں آئے۔ سوئی کے مقام پر گیس فیلڈ اسی دور میں بنے۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ بعد میں صحرائی حالات ظاہر ہوئے جس سے تھل اور تھر کے ریگستان بن گئے۔

شکل 10.10 مختلف ادوار میں برصغیر پاک وہند کی شمال کی جانب حرکت

شکل 10.11 چوتھے دور کے جانور

شکل 10.12 کوہ ہمالیہ

پاکستان سے پائے جانے والے جانوروں اور پودوں کے فوسل کی افریقہ میں پائے جانے والے فوسل سے مشابہت اس نظریہ کا ثبوت ہے کہ پاکستان کبھی افریقہ کا حصہ تھا۔ چوتھے دور میں ایشیا کے جانوروں اور پودوں نے بھی ہندوستان اور پاکستان میں مسکن بنانا شروع کردیا۔ 1912ء میں ایک دیوہیکل بے سینگ گینڈے نما جانور کی ہڈیاں بلوچستان میں دریافت ہوئیں۔ سائنسدانوں نے اس جانور کو بلوچی تھیریم یعنی بلوچستان کا وحشی چوپایہ کا نام دیا۔ یہ

جانور 18 فٹ (5میٹر) اونچا تھا۔ اس کا جسم، گینڈے جیسا سر اور گردن گھوڑے جیسی، دم گدھے جیسی اور پاؤں ہاتھی کے پاؤں سے مشابہ تھے۔

شکل 10.13 پاکستان کے طبعی خدوخال کا نقشہ

خلاصہ

* ہماری زمین تقریباً ساڑھے چار بلین سال پرانی ہے۔ زمین کی کہانی چار ادوار میں تقسیم کی گئی ہے۔ ہر دور کی بلحاظ ارضیاتی تبدیلیاں، آب وہوا اور جانور اور پودوں کی اپنی اپنی خوصیات ہیں۔

* ارضیاتی تاریخ بتاتی ہے کہ پنگوا برصغیر پاک وہند کا حصہ تھا اور یہ پہلے اور دوسرے دور میں گونڈوانالینڈ کے جنوب مشرق میں واقع تھا۔ گونڈوانالینڈ تیسرے دور میں ٹوٹ کر جنوبی امریکہ، افریقہ، برصغیر پاک وہند، آسٹریلیا اور انٹارکٹیکا میں بٹ گیا۔ لاریشیا بھی ٹوٹ کر شمالی امریکہ، یورپ اور ایشیا بن گیا۔ برصغیر پاک وہند شمال کی طرف حرکت کرنے لگ گیا۔

* وہ جگہ جہاں آج کل برصغیر پاکستان اور ہندوستان واقع ہے اس وقت وہاں پر بحیرہ ٹیتھیس تھا۔ چوتھے دور میں برصغیر پاک وہند نے اپنا سفر مکمل کیا اور چترال اور لداخ کے ساتھ آملا۔ برصغیر پاک وہند کے ایران، افغانستان اور تبت کے ساتھ مل جانے کی وجہ سے بحیرہ ٹیتھیس غائب ہوگیا۔ پوٹھوہار اور بلوچستان جو سمندر سے ڈھکے ہوئے تھے، سمندر کے پیچھے ہٹنے سے نمودار ہوئے۔ ہمالیہ کے سلسلہ ہائے کوہ اور پاکستان اور ہندوستان کے دوسرے پہاڑی سلسلے بھی اسی دور میں معرض وجود میں آئے۔

* دوسرے دور میں برصغیر پاک وہند برف کے ایک لمبے عہد سے گزرا۔ شروع میں آب وہوا ٹھنڈی اور خشک تھی جو بعد میں نسبتاً گرم ہوگئی۔

* پاکستان کے موجودہ تیل اور گیس کے ذخائر اس بات کی نشاندہی کرتے ہیں کہ براعظم کے اس حصے میں ابتدا میں سمندری جاندار تھے۔ زمینی جانور اور پودے بعد میں ظاہر ہوئے۔

* آپ کو اپنی زمین میں ایسے جانوروں کے فوسل بھی ملتے ہیں جن کی ابتدا افریقہ میں ہوئی۔ یہ فوسل اس بات کی نشاندہی کرتے ہیں کہ برصغیر پاک وہند ایک وقت افریقہ کا حصہ تھا۔ بعد میں ایسے جانور اور پودے بھی ہماری سرزمین پر آئے جن کا تعلق ایشیا سے تھا۔

مشقیں

10.01۔ مندرجہ ذیل بیانات کو مکمل کریں۔

(i) زمین کی عمر کا اندازہ تقریباً.............سال لگایا گیا ہے۔

(ii) پہلا دور تقریباً.............ملین سال پہلے ختم ہوا۔

(iii) دوسرا دور تقریباً.............ملین سال تک جاری رہا۔

(iv) 600 ملین سے 225 ملین سال پہلے ۔ کے دور کو............ عہد کہتے ہیں۔

10.02۔ مندرجہ ذیل بیان میں سے ہر ایک میں ایک غلطی ہے۔ غلطی کی نشاندہی کریں اور بیان کو دوبارہ درست کر کے لکھیں۔

(i) دوسرا دور فقاریوں کا عہد کہلاتا ہے۔

(ii) تیسرے دور میں لاریشیا اور گونڈوانالینڈ اکٹھے حرکت کرتے رہے۔

(iii) ارضیات کا مطالعہ کرنے والی سائنس کی شاخ کو بائیولاجی کہتے ہیں۔

(iv) پنگویا وہ پہلا جانور ہے جو زمین پر وجود میں آیا۔

10.03۔ ان سوالات کے جوابا دینے کے لیے ایک یا ایک سے زائد الفاظ چنیں۔

(i) ان میں سے تین چنیں جو گونڈوانالینڈ میں موجود تھے۔

(الف) یورپ (ب) افریقہ (ج) ایشیا

(د) شمالی امریکہ (ہ) آسٹریلیا (و) برصغیر پاک وہند

(ii) پاکستان میں پائی جانے والی سب سے پرانی چٹانیں تقریباً 800 ملین سال کی ہیں۔ اس وقت جب یہ چٹانیں بن رہی تھیں، مندرجہ ذیل میں سے کونسے دو پودے اور جانور زمین پر موجود تھے؟

(الف) بیکٹیریا (ب) فرن (ج) مچھلیاں

(د) ڈائینوسور (ہ) الجی (و) آبی جانور

(iii) دوسرے دور میں مندرجہ ذیل جانوروں میں سے کونسے جانور برصغیر پاک وہند میں پائے جاتے تھے۔

(الف) بھیڑیے (ب) ڈریگن فلائی (ج) لال بیگ

(د) سانپ (ہ) پرندے (و) گھونگھے

(iv) غیر فقاریوں اور خزندوں کے متعلق خیال کیا جاتا ہے کہ وہ ہر ماحول میں اچھی طرح ڈھل جاتے ہیں۔
مندرجہ ذیل میں سے کونسی بات اس دعویٰ کا ثبوت ہے۔

(الف) وہ کئی دوروں سے معرض وجود میں رہے ہیں۔

(ب) وہ غائب ہو گئے اور دوبارہ ظاہر ہوئے۔

(ج) ان کے فوسل مختلف قسم کی چٹانوں میں ملے ہیں۔

(د) ان کے فوسل سطح سمندر سے نیچے اور پہاڑوں کی چوٹیوں پر پائے گئے ہیں۔

(ہ) انھیں دوسرے جانور زیادہ تر نہیں کھاتے۔

(v) مندرجہ ذیل میں سے کونسا بہترین ثبوت ہے کہ کچھ چٹانیں گارے یا ریت کے تہہ در تہہ جمع ہونے سے بنی ہیں۔

(الف) نئی چٹانیں ہمیشہ پرانی چٹانوں کے اوپر پائی گئی ہیں۔

(ب) چٹانیں مختلف جسامتوں کی ہیں۔

(ج) کچھ چٹانوں کے اندر فوسل ہیں۔

(د) کچھ چٹانیں کالے رنگ کی ہیں اور کچھ ہلکے رنگ کی۔

(ہ) چٹانیں مختلف انواع واقسام کی ہیں۔

(vi) تیسرا دور ڈائینوسور کا دور کہلاتا ہے۔ لیکن وہ یہ دور ختم ہونے سے پہلے معدوم ہوگئے۔ اس کی سب سے معقول وجہ یہ تھی کہ:

(الف) پرندے بڑے ہوگئے اور انھوں نے ان پر حملے کرنے شروع کر دیے۔

(ب) مچھلیاں بڑی تیزی سے بڑھیں اور وہ سب خوراک کھا گئیں۔

(ج) ان کی تمام آبادی میں بیماری پھوٹ پڑی۔

(د) ماحول میں بہت بڑی تبدیلیاں رونما ہوئیں۔

(ہ) براعظم ایک دوسرے سے ٹکرا گئے۔

(vii) تیسرے دور کے بعد کے حصے میں آب وہوا گرم اور مرطوب ہو گئی۔ اس کی وجہ سے آپ کیا امید کریں گے کہ:

(الف) پہاڑ اور بلند ہوجائیں گے۔

(ب) براعظم تیزی سے حرکت کریں گے۔

(ج) بہت سے پھولوں کی قسمیں پھلیں پھولیں گیں۔

(د) پرندے دوسرے جگہ ہجرت کرجائیں گے۔

(viii) چوتھے دور میں انسان اور اس کے گروہ کے دوسرے جانور ظاہر ہوئے۔ اس دور کو .... عہد کہتے ہیں۔

(الف) خزندں کا (ب) جانوروں کا (ج) ممالیہ کا

(د) انسانوں کا (ہ) فقاریوں کا

(ix) چوتھے دور میں برصغیر پاک وہند کا ایشیا کی طرف ملاپ ہوا۔ اس کی وجہ سے .... بنے۔

(الف) بحیرہ ٹیتھیس (ب) ہمالیائی پہاڑ (ج) پنجاب کے میدان

(د) بحیرہ عرب (ہ) بلوچستان کے صحرا

10.04۔ ان سوالوں کے مختصر جواب لکھیں۔

(i) بیان کریں کہ کس طرح بلوچستان میں واقع تیل کے ذخائر، دوسرے دور میں ظہور پذیر ہوئے؟

(ii) تیسرے دور میں کچھ دریا اور زمین معرض وجود میں آئے۔ وجوہات بیان کریں کہ ایسا کیسے ہوا؟

(iii) تیسرے دور میں جب زمین کے قطعات نے حرکت کی تو بحر اور بحیرے ظاہر ہوئے۔ بتائیں کہ یہ کہاں سے آئے؟

(iv) صرف ایک ثبوت بیان کریں جو اس بات کی حمایت کرتا ہو کہ برصغیر پاک و ہند کس وقت افریقہ کا حصہ تھا۔

10.05۔ اگر آپ ان سوالوں کے جواب مشکل پائیں تو کسی استاد کی مدد لیں۔

(i) کیوں دوسرے دور میں اتنی سرزمین نہ تھی جتنی آج ہے؟

(ii) شمالی پاکستان میں بحیرہ ٹیتھیس کی سمندری حیات کے فوسل 2000 میٹر بلندی پر پائے گئے ہیں۔ اس بات کی وضاحت کریں کہ ایسا کیسے ہوا؟

(iii) پیمائش سے معلوم ہوا کہ برصغیر پاک و ہند اب بھی تقریباً 5 سینٹی میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے شمال کی طرف حرکت کر رہا ہے۔ اس کے کچھ ممکنہ نتائج بیان کریں۔

****

دوسرا حصّہ
عملی کام

باب 1

انسان اور ماحول

(Man and Environment)

انسان کے اعضائے حس

عملی مشق 1.01: آپ کی آنکھیں آپ کو دیکھنے میں کس طرح مدد کرتی ہیں؟

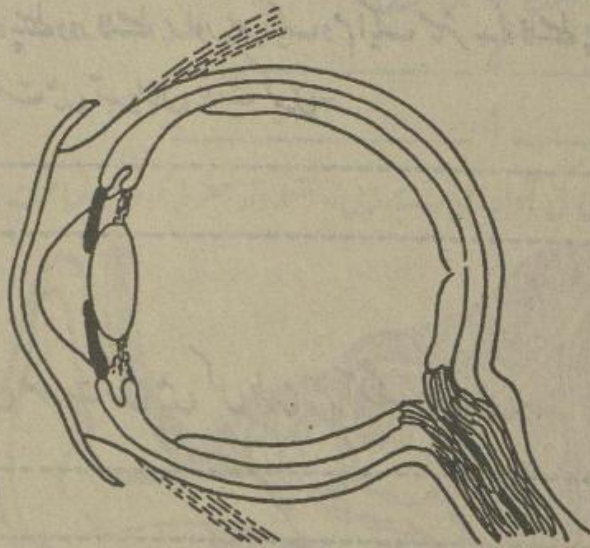
مطلوبہ سامان: انسانی آنکھ کی ساخت کا چارٹ۔

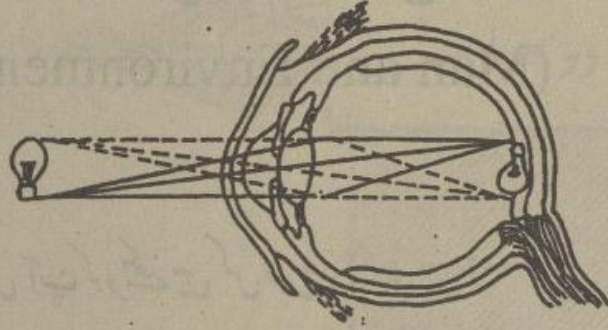
کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ اس محرک کا نام لیں جس پر آپ کی آنکھ رد عمل ظاہر کرتی ہے۔

2۔ انسانی آنکھ کتنی بڑی ہے؟

طریقہ کار:

1۔ اس شکل میں انسانی آنکھ کے دکھائے گئے حصوں کو لیبل کریں۔

2۔ ذیل میں انسانی آنکھ کی ایک ایسی شکل ہے جس کے سامنے ایک شے ہے۔ اس میں دی گئی شعاعوں پر تیر کا نشان

بنا کر روشنی کا راستہ اور ساتھ ہی اس سے بننے والا عکس دکھائیں۔ دی گئی جگہوں پر ایک سے پانچ تک حصوں کے نام لکھیں۔

(i) __________ (ii) __________

(iii) __________ (iv) __________

(v) __________

3۔ اپنے کسی ساتھی کو کہیں کہ تقریباً پندرہ سیکنڈ کے لیے اپنی آنکھیں بند کرے اور پھر اچانک کھول دے۔ آپ کو پتلی میں جو تبدیلی نظر آئے اسے نوٹ کریں۔

4۔ اپنے ایک ساتھی سے کہیں کہ وہ پہلے دور فاصلے پر اور پھر ایک دم ایک میٹر کے فاصلے پر پڑی چیز کو دیکھے۔ دور سے قریب دیکھنے کے دوران پتلی کی حرکت میں تبدیلیاں نوٹ کریں۔

جائزہ:

مختصراً لکھیں کہ پتلیاں مختلف قسم کی صورت حال میں کس طرح ہم آہنگ ہوتی ہیں۔

عملی مشق 1.02: آپ اپنے کانوں سے کیسے سنتے ہیں؟

مطلوبہ سامان: چارٹ، جس میں انسانی آنکھ کی ساخت دکھائی گئی ہو۔ کارڈبورڈ پیپر، ایک قینچی، رنگدار پینسلیں اور گوند۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ کونسا حسی عضو آپ کو سننے میں مدد دیتا ہے؟

2۔ اس عضو کا کیا نام ہے جو صوتی پیغامات دماغ تک پہنچاتا ہے؟

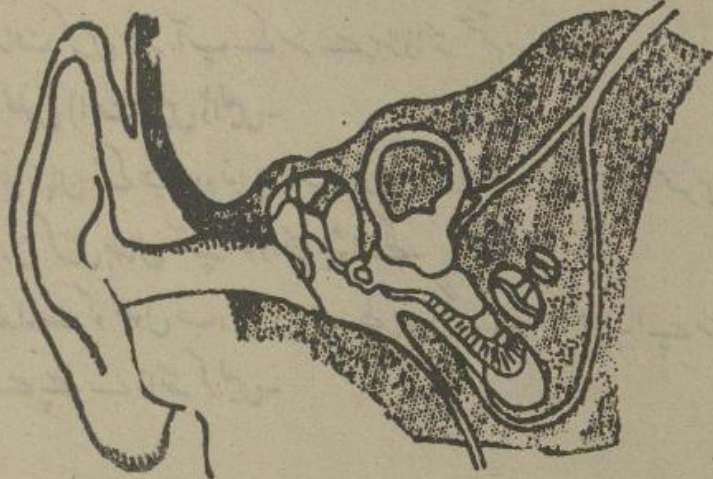
3۔ کیا آپ کسی ایسی شے کا نام بتا سکتے ہیں جو آپ کی آنکھ کی جھلی سے ملتی جلتی ہو؟

طریقہ کار:

1۔ اشکال نمبر 1، نمبر 2 اور نمبر 3 کو کارڈبورڈ پیپر پر اتاریں۔
2۔ مختلف رنگدار پینسلوں سے ان میں رنگ بھر دیں۔
3۔ تمام اشکال کو حاشیوں سمیت کاٹ لیں۔
4۔ اس جمع کردہ اشکال کو نمبروں کے مطابق چسپاں کر دیں۔
5۔ 1، 2، 3 نمبروں والے حصوں کو لیبل کریں۔

1 ______________ 2 ______________

3 ______________ 4 ______________

6۔ فرض کریں آپ ایک گھنٹی کی آواز سن رہے ہیں۔ نقطہ دار خطوط کو ملا کر سماعت کے راستے کو ظاہر کریں۔

جائزہ:

تحریک سماعت کا وہ راستہ جس سے گزر کر آواز آپ کے کان تک پہنچتی ہے اور کوئی صوتی پیغام آپ کے دماغ تک پہنچتا ہے، اپنے الفاظ میں بیان کریں۔

عملی مشق 1.03: زبان کے ذائقے کے مختلف حصوں کے نقشے بنانا۔

مطلوبہ سامان: چینی کا پتلا محلول [محلول (الف)]، نمک کا پتلا محلول [محلول (ب)]، کریلے کا کڑوا رس [محلول (ج)] اور لیموں کا رس [محلول (د)]۔ چار ٹیسٹ ٹیوب، ٹیسٹ ٹیوب کا ریک، شیشے کی سلاخ، انسانی اعضائے حس کا چارٹ۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ آپ کے جسم کا کون سا عضو مختلف چیزوں کو چکھنے میں آپ کی مدد کرتا ہے؟

2۔ چار ذائقوں کا نام لیں جنھیں عام طور پر زبان چکھ کر محسوس کر لیتی ہے۔

1 ____________ 2 ____________

3 ____________ 4 ____________

طریقہ کار:

1۔ محلول لیں۔

2۔ اپنا منہ پانی سے پوری طرح صاف کریں تاکہ آپ کے منہ سے پہلا ذائقہ ختم ہو جائے۔

3۔ روئی کا پھاہا یا دانت کا خلال محلول (الف) میں ڈالیں۔

4۔ روئی کے پھاہے یا خلال کو اپنی زبان کے پیچھے دونوں جانب اور نوک کے ساتھ چھو کر ذائقہ محسوس کریں۔

5۔ جدول میں ایسی جگہ یا جگہیں درج کریں جہاں آپ کو ذائقہ میٹھا لگے۔

6۔ نمبر 1 سے نمبر 5 تک اقدامات کو محلول ب، ج، د سے یکے بعد دیگرے دہرائیں۔ اپنے منہ کو اچھی طرح صاف کر لیں۔ اسے ہر محلول کو جانچنے سے پہلے بے ذائقہ کر لیں۔

مشاہدات:

ہر اس جگہ کے خانہ پر نشان لگائیں جس میں ذائقے مختلف لگیں۔

محلولوں کا ذائقہ		زبان کی ہیئت			
محلول	ذائقہ	نوک	پیچھے	اطراف	درمیان
A	میٹھا				
B	نمکین				
C	کڑوا				
D	ترش				

جائزہ:

زبان کی ایک شکل بنائیں اور اس کے ان حصوں پر نشان لگائیں جہاں مختلف ذائقے محسوس ہوں۔ اپنی شکل کا اس شکل سے موازنہ کریں جو کتاب میں دی گئی ہے (شکل 1.07)۔ اگر کہیں فرق ہو تو نوٹ کرلیں۔

عملی مشق 1.04: سونگھنے کی حس کا مطالعہ کرنا:

مطلوبہ سامان: چارٹ جس پر مختلف انسانی حواس دکھائے گئے ہوں۔ ایک سیب، ایک کیلا، ایک سنگترہ، ایک لیموں، تین پلیٹیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ جسم کا کون سا عضو آپ کو (مختلف) چیزیں سونگھنے میں مدد دیتا ہے۔

2۔ درج ذیل شکل میں نشان زدہ حصوں کو لیبل کریں۔

طریقہ کار:

1۔ تینوں پلیٹوں پر بالترتیب الف، ب، ج لکھیں۔
2۔ "الف" کی پلیٹ میں سیب، "ب" کی پلیٹ میں کیلا اور "ج" کی پلیٹ میں سنگترہ رکھیں۔
3۔ اپنے ایک ہم جماعت کی آنکھوں پر سیاہ پٹی باندھ دیں۔
4۔ اب پلیٹ "الف" اس کی ناک کے قریب لائیں۔ اسے کہیں کہ اسے سونگھے اور بتائے کہ اس پلیٹ میں کیا ہے۔
یہی طریقہ کار پلیٹ "ب" اور پلیٹ "ج" کے ساتھ دہرائیں۔
5۔ اپنے ہم جماعت کی آنکھوں سے پٹی کھول دیں۔ اب وہ اپنے جوابات کی تصدیق کرے۔

مشاہدات:

1۔ کیا آپ کے ہم جماعت نے ان پھلوں کی صحیح شناخت کی ہے؟

2۔ پھلوں کی شناخت میں اس کی کون کون سے حسیں شامل تھیں ؟

3۔ اگر کسی شخص کو زکام ہو تو کیا وہ پھلوں کی شناخت کرے گا؟ جواب کی وضاحت کریں۔

عملی مشق 1.05: کیا جلد (Skin) مختلف ٹمپریچر معلوم کر سکتی ہے؟

مطلوبہ سامان: تین بیکرز (500 ملی لیٹر)، برف کا ٹھنڈا پانی، نل کا پانی، گرم پانی۔

طریقہ کار:

1۔ ہر بیکر کو آدھا گرم، سرد اور نل کے پانی سے بالترتیب بھر لیں۔
2۔ بیکروں کو میز پر ایک قطار میں اس طرح رکھ دیں کہ نل کے پانی والا بیکر درمیان میں ہو۔
3۔ اپنا ایک ہاتھ گرم پانی میں اور دوسرا برف سے سرد کیا ہوا پانی میں پندرہ سے بیس سیکنڈ تک رکھیں۔
4۔ اب دونوں ہاتھوں کو نل کے پانی والے بیکر میں رکھیں۔

مشاہدات:

1۔ اس ہاتھ میں کیا محسوس ہوتا ہے جسے پہلے گرم پانی میں ڈالا گیا تھا؟

2۔ اس ہاتھ میں کیا محسوس ہوتا ہے جسے پہلے برف کے ٹھنڈے پانی میں ڈالا گیا تھا۔

3۔ کیا دونوں حالتوں میں کوئی فرق ہے، جب آپ نل کے پانی میں زیادہ وقت تک یعنی تین سے پانچ منٹ تک ہاتھ ڈالے رکھیں؟

جائزہ:

اس عملی مشق سے آپ کی جلد کی حساسیت کا آپ کے جسم کے بدلتے ہوئے ٹمپریچر پر کیا اثر پڑتا ہے؟

عملی مشق 1.06: انسانی عصبی نظام کا مطالعہ کرنا۔

مطلوبہ سامان: چارٹ جس پر انسانی عصبی نظام دکھایا گیا ہو۔

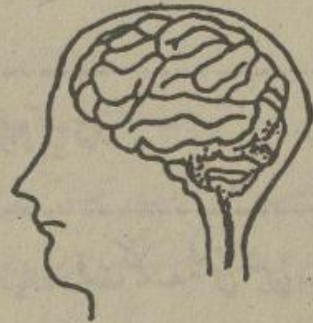
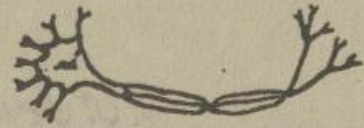
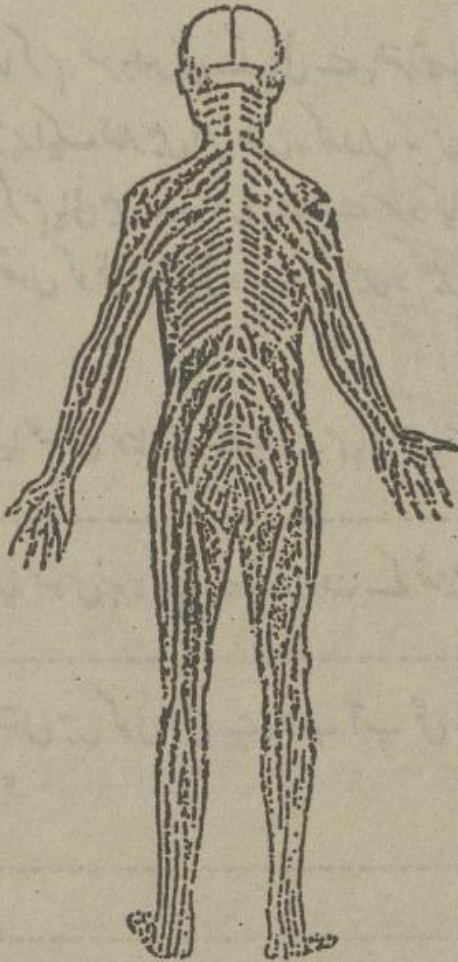
کیا آپ جانتے ہیں؟

کیا آپ ان چھ مختلف محرکات کا نام بتا سکتے ہیں جنھیں آپ کا عصبی نظام آپ کے دماغ کو پہنچاتا ہے؟

1 ________ 2 ____________ 3 ____________

4 ________ 5 ____________ 6 ____________

طریقہ کار:

مندرجہ ذیل شکل میں دکھائے گئے حصوں کی نشان دہی کریں۔

عملی مشق 1.07: دماغ اور حرام مغز کے پیغام رسانی کے راستوں کا مطالعہ کرنا۔

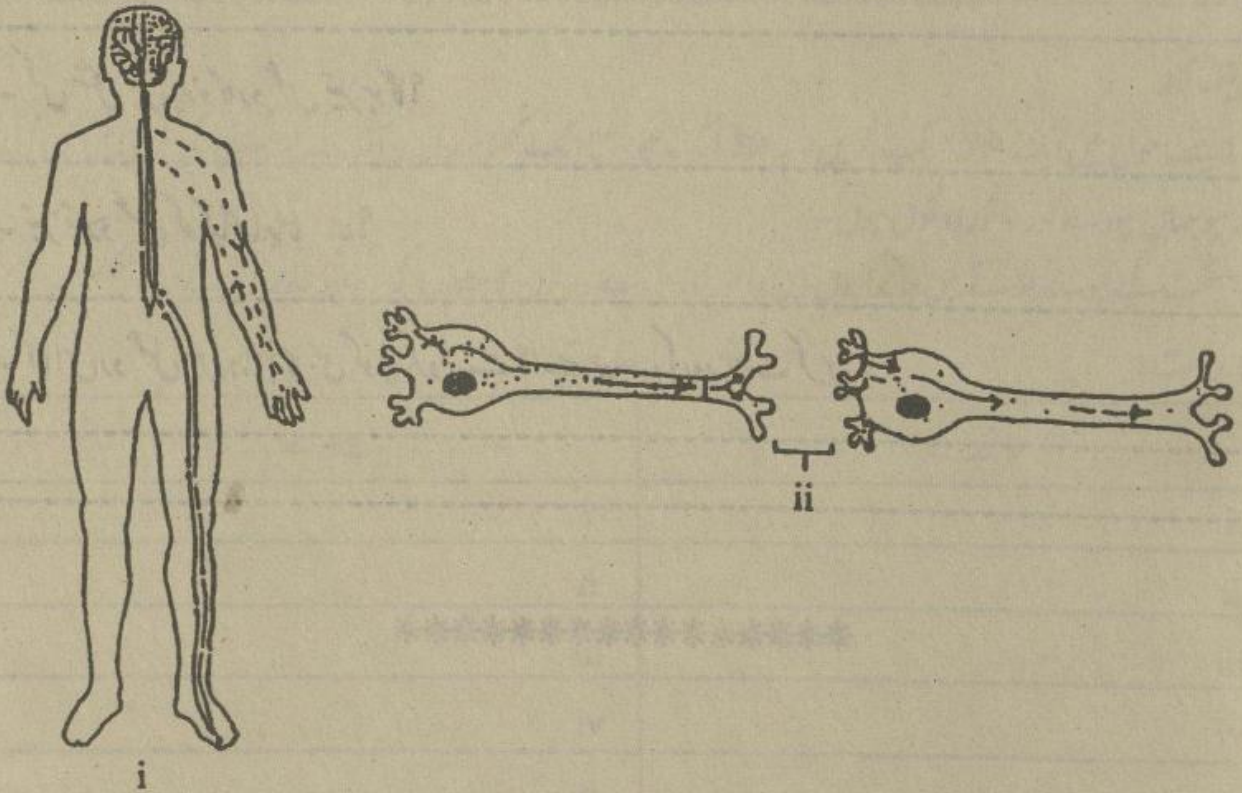
مطلوبہ سامان: ایک رنگدار پینسل

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ آپ کے جسم کا کونسا نظام آپ کو ماحولیاتی تبدیلیوں کا پتہ دیتا ہے؟

2۔ آپ کے جسم کا وہ کونسا عضو ہے جو تمام حصوں سے پیغام حاصل کرتا ہے اور پیغام رسانی کرتا ہے؟

3۔ اپنے جسم کے تین غیر اختیاری رد عمل بتائیں؟

طریقہ کار:

1۔ شکل نمبر 1 اور شکل نمبر 2 میں ظاہر کردہ نظام اعصاب کے حصوں کی نشان دہی کریں۔

2۔ شکل 1 اور 2 میں کراس کے نشانوں کو آپس میں ملا کر پیغام کا راستہ دکھائیں۔
3۔ اب شکل 1 اور 2 کے نقطوں کو ملا کر پیغام کا ایک اور راستہ دکھائیں۔

جائزہ:

1۔ عصبی نظام کے تین بڑے حصوں کے نام بتائیں اور بتائیں کہ وہ کہاں کہاں واقع ہیں؟

(i) ______________

(ii) ______________

(iii) ______________

2۔ شکل نمبر 1 اور 2 میں پیغام پہنچانے کے کتنے ذریعے استعمال کیے گئے ہیں۔

3۔ کیا آپ شکل نمبر 1 میں بازو سے لے کر دماغ تک کے ذرائع کا نام بتا سکتے ہیں۔

4۔ کیا آپ شکل نمبر 1 میں دماغ سے بازو تک کے ذرائع پیغام کے نام بتا سکتے ہیں؟

5۔ کس شکل میں بازو کا ردعمل تیز ہوگا؟

6۔ تیز تر ردعمل کو کیا کہا جاتا ہے؟

7۔ کیا اس ردعمل میں دماغ کا بھی کوئی کردار ہے؟ اپنے جواب کی وضاحت کریں۔

****

باب 2

انحصار باہمی

(Interdependence)

عملی مشق 2.01: ماحولی نظام کا مطالعہ کرنا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ ماحولی نظام کی اصطلاح سے کیا مراد ہے؟

2۔ واضح کریں کہ پیدا کار کا کیا مطلب ہے؟

طریقہ کار

1۔ اپنے ماحول میں ایک علاقہ منتخب کریں۔ یہ علاقہ ایک جوہڑ یا ایک کھلا میدان، آپ کے اسکول کی گراونڈ یا کوئی ایسا علاقہ ہو جہاں پودے اور جانور دونوں ہوں۔

2۔ منتخب کیے ہوئے علاقے میں جانداروں میں جانور اور پودے دونوں کا مشاہدہ کریں اور نیچے ان کے نام لکھیں۔

مشاہدات:

جانور	پودے
i	i
ii	ii
iii	iii
iv	iv
v	v
vi	vi
vii	vii

2۔ منتخب علاقے میں جاندار اور بے جان اشیامیں کچھ باہمی تعلق تلاش کر کے لکھیں۔

3۔ منتخب علاقے میں جانداروں کا باہمی تعلق تحریر کریں۔

جائزہ:

آپ دیکھیں گے کہ منتخب علاقے میں جاندار اور بے جان اشیا دونوں ہی موجود ہیں جو ایک دوسرے سے باہمی تعامل کرتے ہیں اور انھوں نے ایک متوازی نظام بنالیا ہے، اس نظام کو ماحولی نظام کہتے ہیں۔

1۔ ذیل میں ماحولی نظام کے جانداروں کی پیداکاروں، صارفین اور تحلیل کنندگان میں درجہ بندی کریں۔

(i) پیداکار ---

(ii) صارف ---

(iii) تحلیل کنندگان ---

2۔ ماحولی نظام میں غذائی زنجیر کی ایسی مثال دیں جس کا آپ نے خود مشاہدہ کیا ہو۔

عملی مشق 2.02: آلودگی اور آلودگان کا مطالعہ کرنا۔

مطلوبہ سامان: قلم / پینسل

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ آلودگی سے آپ کی کیا مراد ہے؟

2۔ آلودگی کی بڑی بڑی اقسام لکھیں۔

(i)--------------- (ii)-----------------------

(iii)--------------- (iv)-----------------------

(v)---------------

3۔ آلودگان سے کیا مراد ہے؟

طریقہ کار:

اپنے ارد گرد کے علاقے میں مختلف قسم کے آلودگان کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدات:

اپنے ارد گرد کے علاقے میں موجود آلودگان کی فہرست تیار کریں۔

کون کون سے آلودگان پائے جاتے ہیں؟

(i) گھر میں				
(ii) مدرسہ میں				
(iii) گلیوں اور محلہ میں				

جائزہ:

آلودگی کو کم کرنے کے لیے انسدادی اقدامات تجویز کریں۔

1-----------------------------

2-----------------------------

3-----------------------------

عملی مشق 2.03: صنعتی آلودگی کا مطالعہ۔

مطلوبہ سامان: قلم / پینسل

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ ماحول کو آلودہ کرنے والی ان دو گیسوں کے نام بتائیں جو صنعتیں اکثر ہوا میں چھوڑتی ہیں۔

2۔ ایک ایسا شخص جو ایک شور کن صنعت میں کام کرتا ہے، شور کی آلودگی کے مضر رساں اثرات سے اپنی حفاظت کس طرح کرسکتا ہے؟

طریقہ کار:

1۔ ایک ایسی صنعت کا انتخاب کریں جو آپ کے صوبے میں ہو اور ترجیحی طور پر آپ کی سکونت کے قریب ہو۔

2۔ وہاں سے ایسی معلومات فراہم کرنے کی کوشش کریں جن کی مدد سے مندرجہ ذیل امور کا جواب دیا جاسکے۔

مشاہدات:

1۔ یہ صنعت کیا پیدا کرتی ہے؟

2۔ یہ صنعت کیا خام مال استعمال کرتی ہے؟

3۔ کسی آلودگی کا نام لیں جو وہ صنعت ہوا میں پھیلاتی ہے۔

4۔ کسی آلودگی کا نام لیں جو وہ صنعت پانی میں پھیلاتی ہے۔

5۔ کیا اس صنعت کے پاس کوئی ایسا خاص طریقہ ہے جس سے وہ اس بیکار مواد سے نجات حاصل کرسکے؟

جائزہ:

1۔ایک صنعتی فیکٹر کے قریب ماحول کو کیا نقصان پہنچا سکتی ہے؟

2۔ کیا آپ کوئی ایسا طریقہ تجویز کر سکتے ہیں، جس سے صنعت اپنے آلودگان کی مقدار کم کر سکے؟

****

باب 3

انسان اور ماحول میں موجود عناصر

(Elements in Man and Environment)

عملی مشق 3.01: عناصر کے طبعی خواص۔

نیچے دیے ہوئے عناصر کو جدول 3.01 میں دیے گئے طبعی خواص سے حاصل شدہ معلومات کی بنیاد پر آپ کن گروہوں میں درجہ بندی کرسکتے ہیں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ مندرجہ ذیل علامات کیا ظاہر کرتی ہیں؟

(الف) ^0C ---------------------------

(ب) g/cm^3 ---------------------------

2۔ پانی کی کثافت کیا ہے؟---

3۔ کسی چیز کی کثافت سے کیا مراد ہے؟--

4۔ کسی چیز کے نقطہ پگھلاؤ سے کیا مراد ہے؟--

5۔ کسی چیز کے نقطہ کھولاؤ سے کیا مراد ہے؟--

6۔ مادے کی تین حالتیں کون کون سی ہیں؟--

طریقہ کار:

1۔ اگلے صفحے پر دیے گئے جدول 3.01 میں عناصر کی کثافت کا مطالعہ کریں۔

2۔ 25^0C پر کثافت کے اعداد و شمار جدول میں دیے گئے بعض عناصر کے بارے میں کچھ معلومات فراہم کرتے ہیں۔ جدول کے پہلے کالم میں جن عناصر کی حالت کا فیصلہ صرف کثافت کے اعداد و شمار سے کیا جاسکتا ہے، ان پر مادے کی حالت کی معیاری علامت سے نشان لگائیں۔

3۔ اب جدول میں عناصر کے نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھولاؤ کے اعداد و شمار کا مطالعہ کریں۔ اس اعداد و شمار سے عناصر کی 25^0C پر حالت کے متعلق جو معلومات حاصل ہوں انھیں دوسرے کالم میں درج کریں۔

مشاہدات:

جدول 3.01 بعض عناصر کے طبعی خواص

عنصر	ماحول کی کثافت 25°C اور معیاری فضائی دباؤ پر	کالم 1	پگھلاؤ	کھولاؤ	کالم 2
1۔ ایلومینیم (Al)	2.70 g/cm³		660	2450	
2۔ آرگون (A)	0.0014 g/cm³		189	-186	
3۔ برومین (Br)	3.12 g/cm³		-7	58	
4۔ کیلشیم (Ca)	1.55 g/cm³		838	1490	
5۔ کاربن (C)	2.26 g/cm³		3730	4830	
6۔ کلورین (Cl)	0.0016 g/cm³		-101	-35	
7۔ کاپر (تانبا) (Cu)	8.96 g/cm³		1083	2572	
8۔ فلورین (F)	0.0015 g/cm³		-220	-188	
9۔ گولڈ (Au)	19.30 g/cm³		1063	2970	
10۔ ہیلیم (He)	0.15 g/cm³		-270	-269	
11۔ ہائیڈروجن (H)	0.07 g/cm³		259	-253	
12۔ آیوڈین (I)	4.94 g/cm³		114	183	
13۔ آئرن (Fe)	7.86 g/cm³		1540	3000	
14۔ لیڈ (سکہ) (Pb)	11.40 g/cm³		327	1740	
15۔ میگنیشیم (Mg)	1.74 g/cm³		650	1110	
16۔ مرکری (Hg)	13.53 g/cm³		-39	357	
17۔ نائٹروجن (N)	0.81 g/cm³		-210	-196	
18۔ آکسیجن (O)	1.15 g/cm³		-219	-183	

19۔ فاسفورس (P) (سرخ پاوڈر بن جاتی ہے)	2.35 g/cm^3			419	
20۔ سلی کان (Si)	2.33 g/cm^3		1410	2680	
21۔ سلور (Ag)	10.5 g/cm^3		961	2210	
22۔ سوڈیئم (Na)	0.97 g/cm^3		98	892	
23۔ سلفر (S)	2.07 g/cm^3		119	445	
24۔ ٹن (Sn)	7.03 g/cm^3		232	2270	
25۔ زنک (Zn)	7.14 g/cm^3		419	906	

جائزہ:

1۔ 25°C پر عناصر کا تعین کرنے کے لیے کثافتیں کیا معلومات فراہم کرتی ہیں؟

2۔ کیا عام ٹمپریچر پر کثافتی اعداد و شمار مائع عناصر کی ٹھوس عناصر سے شناخت بتا سکتے ہیں؟

3۔ عام ٹمپریچر پر عناصر کی حالت کے بارے میں نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھولاؤ کیا معلومات فراہم کرتے ہیں؟

4۔ اپنی مکمل کردہ جدول سے ان عناصر کی اسی کثافت کے حساب سے فہرست تیار کریں جو

(الف) گیس ہیں (ب) مائع ہیں (ج) ٹھوس ہیں

5۔ گیس، مائع اور ٹھوس تینوں حالتوں میں کیا ان کے نقطہ پگھلاؤ یا نقطہ کھولاؤ اور ان کی کثافتوں میں کوئی سادہ تعلق ہے۔ مثال کے طور پر کیا ان کے نقطہ پگھلاؤ کثافتوں کے بڑھنے سے بڑھتے ہیں یا کم ہوتے ہیں؟

(الف) گیس--------------------

(ب) مائعات--------------------

(ج) ٹھوس--------------------

عملی مشق 3.02

1۔ کیا تمام دھاتوں میں برقی ایصالیت ہوتی ہے؟
2۔ کیا تمام غیر دھاتیں غیر موصل ہیں۔

مطلوبہ سامان: دھاتوں کے نمونے، تانبے کی تار، ایلومینیم کا ڈبہ، دھات کا بنا ہوا اسپیچولا، برقی غیر دھاتوں کے نمونے، کاربن پاوڈر، سلفر، برقی ایصالیت کے ٹیسٹ کرنے کا سامان جس میں دو 1.5 وولٹ کے خشک سیل ہوں اور ہولڈر، جوڑنے کے لیے موصل تاریں، ٹارچ کا بلب اور اس کا ہولڈر۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ ایصالیت کے طریقے کی وضاحت کریں اور اس سامان کی شکل بنائیں جو کسی عنصر کی برقی ایصالیت معلوم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

2۔ آپ کس طرح پڑتال کریں گے کہ برقی ایصالیت کا سامان ایک عنصر کو ٹیسٹ کرنے سے پہلے صحیح طور پر کام کررہا ہے؟

طریقہ کار:

(1) تجربے سے ثابت کریں کہ مندرجہ ذیل باتیں صحیح ہیں یا غلط۔

(الف) تمام دھاتیں برقی ایصالیت کی حامل ہیں۔

(ب) تمام غیر دھاتیں غیر موصل ہیں۔

2۔ ہر عنصر کو ٹیسٹ کریں اور اس کے نتائج مندرجہ ذیل جدول میں درج کریں۔

مشاہدات:

جدول 3.02

	برق ایصالیت: بجلی گزرنے دیتی ہے	
	ہاں	نہیں
دھات		
غیر دھات		

جائزہ:

ایک الگ بیان ترتیب دیں جس میں اس عملی مشق میں پوچھے گئے دونوں سوالات کے جوابات کے لیے الگ الگ بیان دیں۔

(الف) --

(ب) --

عملی مشق 3.03: آپ دھاتوں اور غیر دھاتوں میں کس طرح فرق کر سکتے ہیں۔

مطلوبہ سامان: دس نامعلوم عناصر کے نمونے جنہیں ایک سے دس نمبر دیا گیا ہو۔ کوئی سامان نہ دیا جائے اور طالب علم ٹیسٹ کے لیے سامان خود مانگیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ مندرجہ ذیل سے کیا مراد ہے؟

(i) دھاتی چمک ------------------------

(ii) ورق پذیری ------------------------

(iii) تار پذیری ------------------------

2۔ آپ دھات اور غیر دھات میں کن خصوصیات کی بنا پر امتیاز کریں گے؟

طریقہ کار:

1۔ ظاہری شکل اور جسمانی بناوٹ کی بنیاد پر نامعلوم عناصر درج ذیل دو گروپوں میں تقسیم کریں۔
(الف) دھاتیں اور (ب) غیر دھاتیں۔ نتائج کے جدول میں ان کے شناختی نمبر کی فہرست تیار کریں۔

2۔ اس کی توثیق یا غیر یقینی اشیا کو علیحدہ کرنے کے لیے کوئی اور طبعی ٹیسٹ کریں۔

3۔ کسی خاص دھات یا غیر دھات کی پہچان کے لیے طبعی خصوصیات آپ ضروری سمجھتے ہیں وہ بیان کریں۔

مشاہدات

جدول 3.03

دھاتیں	طبعی خصوصیات کی شناخت
غیر دھاتیں	طبعی خصوصیات کی شناخت

جدول میں کیے گئے اندراج کا استاد صاحب کے اندراج سے موازنہ کریں۔ درست جوابات پر نشان لگائیں۔

جائزہ:

1۔ ان خصوصیات کا ذکر کریں جن کی بنیاد پر آپ نے دھاتوں اور غیر دھاتوں کو علیحدہ علیحدہ کیا۔

2۔ نشان کردہ اندراج میں اگر کوئی غلطی ہے تو بتائیں کہ یہ غلطی کیوں سرزد ہوئی۔

عملی مشق 3.04: دھاتوں اور غیر دھاتوں پر حرارت کا کیا عمل ہوتا ہے؟

مطلوبہ سامان: چھ عام دھاتیں ایلومینیم، تانبا، لوہا، سیسہ، میگنیشیم، جست، چار باریک پسی ہوئی غیر دھاتیں، کاربن، آیوڈین، فاسفورس، گندھک، چینی یا ایلومینیم کی پلیٹ، سرخ اور نیلا لٹمس پیپر، تپائی اسٹینڈ، اسپرٹ لیمپ اور ماچس۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ جب دھاتوں کو ہوا میں گرم کیا جاتا ہے تو کس کس قسم کے مرکبات بنتے ہیں؟

2۔ جب غیر دھاتوں کو ہوا میں گرم کیا جاتا ہے تو کس کس قسم کے مرکبات بنتے ہیں۔

3۔ دھاتوں کے گرم کرنے سے پیدا شدہ چیزیں غیر دھاتوں کے گرم کرنے سے پیدا شدہ چیزوں سے کن کن باتوں میں مختلف ہیں۔

طریقہ کار:

1۔ ایک سخت کاغذ سے دھات کے ایک ٹکڑے کو صاف کریں اور پالش کریں۔ پالش کیے گئے دھات کے چھوٹے ٹکڑے کو ایلومینیم یا چینی کی پلیٹ میں رکھیں اور اسے کئی منٹ تک اسپرٹ لیمپ سے گرم کریں۔ چھ میں سے ہر دھات کے متعلق مشاہدات جدول میں درج کریں۔

2۔ (الف) غیر دھات کا تھوڑا سا برادہ ایلومینیم یا چینی کی پلیٹ میں ایک تپائی اسٹینڈ پر رکھیں۔ ایک شیشے کی فلٹر کرنے والی قیف پلیٹ کے اوپر الٹا دیں اور پلیٹ کو اسپرٹ لیمپ سے گرم کریں۔

(ب) گیلے سرخ اور نیلے لٹمس پیپر سے ان بخارات کو ٹیسٹ کریں جو قیف کی نلی سے نکل رہے ہیں۔

(ج) پلیٹ کو عام ٹمپریچر پر ٹھنڈا کریں۔ یہ عمل ہر غیر دھات کے ساتھ دہرائیں اور اپنے مشاہدات نیچے جدول میں درج کریں۔

مشاہدات:

جدول 3.04

دھات	مشاہدات
ایلومینیم (Al) کاپر (Cu) آئرن (Fe) میگنیشیم (Mg) زنک (Zn)	
غیر دھات	**مشاہدات**
کاربن (C) آیوڈین (I) فاسفورس (P) سلفر (S)	

جائزہ:

1۔ اپنے جائزے کی روشنی میں بتائیں کہ حرارت کا عمل کس طرح سے دھات اور غیر دھات میں فرق کرتا ہے۔
2۔ وہ کون کون سی دھاتیں ہیں جن کی پہچان ان پر حرارت کے عمل کے ذریعے سے ہو سکتی ہے۔
3۔ وہ کون کون سی غیر دھاتیں ہیں جن کی پہچان ان پر حرارت کے عمل کے ذریعے سے ہو سکتی ہے۔

****

باب 4

چند عام گیسیں

(Some Common Gases)

عملی مشق 4.01: آپ آکسیجن گیس کیسے تیار کریں گے اور کس طرح اس کے خواص کی جانچ کریں گے؟

مطلوبہ سامان: پائریکس کی ٹیسٹ ٹیوب، ڈیلوری ٹیسٹ ٹیوب، بی ہائیو شیلف، پانی کا ٹب، تین گیس سلنڈر، اسٹینڈ، اسپرٹ لیمپ، پوٹاشیم کلوریٹ ($KClO_3$)، مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (MnO_2)۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ آپ کی نصابی کتاب میں لیبارٹری میں آکسیجن گیس تیار کرنے کے کیا کیا مختلف طریقے لکھے ہوئے ہیں؟

(الف)--

(ب)--

2۔ عمل انگیز (Catalyst) سے کیا مراد ہے؟

طریقہ کار:

1۔ چار حصے پوٹاشیم کلوریٹ اور ایک حصہ مینگنیز ڈائی آکسائیڈ آپس میں ملادیں۔ اس آمیزے کو ایک ٹیسٹ ٹیوب میں ڈالیں۔ کتاب کی شکل نمبر 4.02 کے مطابق سامان کو ترتیب دیں۔

2۔ ٹیسٹ ٹیوب کو آہستہ آہستہ گرم کریں۔ آکسیجن گیس بننے لگے گی۔ اسے گیس جاروں میں پانی کے نیچے کی طرف ہٹاؤ کے طریقے سے جمع کرلیا جائے گا۔

احتیاطی تدابیر

1۔ سامان ہوا بند ہونا چاہیے۔

2۔ سخت شیشہ استعمال کیا جائے۔

3۔ جب آپ آکسیجن تیار کرنا بند کریں تو پہلے پانی کا ٹب ہٹائیں، پھر بعد میں ٹیسٹ ٹیوب کو گرم کرنا بند کریں۔

اگر آپ یہ ترتیب اختیار نہیں کریں گے تو پانی ٹیسٹ ٹیوب میں واپس چلا جائے گا جس سے ٹیسٹ ٹیوب پھٹ سکتی ہے اور اس سے ساتھ کھڑے طلباء / طالبات زخمی ہو سکتے / سکتی ہیں۔

مشاہدات:

1۔ گیس جار میں گیس کی رنگت کیا ہے؟

2۔ گیس جار میں گیس کو سونگھیں اور اس کی بو کو نوٹ کریں۔

3۔ گیس جار میں سرخ اور نیلا لٹمس پیپر ڈبو دیں اور بتائیں۔

(الف) نیلے لٹمس پیپر کو کیا ہوا؟ ---

(ب) سرخ لٹمس پیپر کو کیا ہوا؟ ---

4۔ جلتی ہوئی ماچس کی تیلی گیس جار میں رکھیں، اس تیلی کو کیا ہوا؟

5۔ تار کول کا چھوٹا ٹکڑا گرم کریں تاکہ وہ جل کر سرخ ہو جائے۔ گرم سرخ تار کول کو آکسیجن کے جار میں رکھیں۔

(الف) سرخ گرم تار کول کو کیا ہوا؟

(ب) بیان کریں کہ کیا کیمیاوی عمل واقع ہو رہا ہے؟

(ج) گیس جار میں کچھ کشید شدہ پانی ڈال کر اسے ہلائیں اب گیس جار میں موجود پانی میں نیلے لٹمس کا ٹکڑا ڈالیں۔ نیلے لٹمس پیپر کو کیا ہوتا ہے؟

جائزہ:

1۔ آکسیجن کے دو طبعی خواص لکھیں۔

2۔ کیا آکسیجن اساسی، تیزابی یا تعدیلی ہے؟ آپ اس نتیجے پر کیسے پہنچے۔

3۔ عمل احتراق میں آکسیجن کا کیا کردار ہے؟

4۔ آکسیجن کاربن سے مل کر کس قسم کا آکسائیڈ بناتی ہے؟ آپ اس نتیجے پر کیسے پہنچے؟

5۔ آکسیجن کی تیاری کرتے وقت آپ جو تین احتیاطی تدابیر اختیار کرتے ہیں وہ بیان کریں۔

(i) ----------

(ii) ----------

(iii) ----------

عملی مشق 4.02: آپ لیبارٹری میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کس طرح تیار کریں گے؟

مطلوبہ سامان: سنگ مرمر کے ٹکڑے، وولف بوتل، ڈلیوری ٹیوب، کنول قیف، تین گیس جار اور ہلکا نمک کا تیزاب۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ لیبارٹری میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس تیار کرنے کا کیا طریقہ کار ہے؟

2۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ تیار کرتے وقت کیا کیا احتیاطی تدابیر اختیار کی جانی چاہییں۔

طریقہ کار:

1۔ سنگ مرمر ($CaCO_3$) کے ٹکڑے کو بوتل میں ڈالیں اور کتاب میں دی گئی شکل کی طرح سامان ترتیب دیں۔
2۔ ہلکے نمک کے تیزاب کو کنول قیف کی مدد سے بوتل میں ڈالیں۔ اب کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوگی۔ اسے ہوا کو اوپر سے ہٹاؤ کے طریقے سے گیس جار میں جمع کیا جاتا ہے۔

احتیاطی تدابیر

1۔ وولف بوتل ہوا بند ہو۔
2۔ کنول قیف کا نچلا سرا تعامل کرنے والا اجزا میں ڈوبا ہونا چاہیے۔
3۔ ڈلیوری ٹیوب شکل کے مطابق سیٹ کریں۔

مشاہدات:

1۔ گیس جار میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا رنگ کیا ہے؟

2۔ گیس جار میں گیس کو سونگھیں اور اس کی بو کو نوٹ کریں۔

3۔ تھوڑا سا کشید شدہ پانی کاربن والے گیس جار میں ڈالیں اور جار کو ہلائیں۔ اس محلول میں نیلے اور سرخ لٹمس پیپر کے ٹکڑے اور رنگت میں تبدیلی کا مشاہدہ کریں۔
(الف) نیلے لٹمس پیپر میں کیا تبدیلی آئی؟

(ب) سرخ لٹمس پیپر میں کیا تبدیلی آئی؟

4۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے گیس جار میں ایک جلتی ہوئی دیا سلائی لے جائیں۔
(الف) کیا گیس جلتی ہے؟

(ب) جلتی ہوئی دیا سلائی کے ساتھ کیا ہو رہا ہے؟

5۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے گیس جار میں کچھ چونے کا پانی ڈالیں اور جار کو ہلائیں۔

(الف) چونے کے پانی میں کیا تبدیلی آئی؟

(ب) جو تعامل ہو رہا ہے اس کی کیمیائی مساوات لکھیں۔

جائزہ:

1۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے دو طبعی خواص لکھیں۔

2۔ کیا کاربن ڈائی آکسائیڈ، تیزابی، اساسی یا تعدیلی ہے۔

3۔ واضح کریں کہ اس وقت کیا عمل ہوتا ہے جب کاربن ڈائی آکسائیڈ چونے کے پانی میں سے گزاری جاتی ہے۔

4۔ نصابی کتاب سے مدد لیے بغیر اس سامان کی شکل بنائیں جو کاربن ڈائی آکسائیڈ تیار کرنے میں استعمال ہوا۔

****

باب 5

محلولات، تیزاب، اساس اور نمک

(Solutions, Acid, Base and Salt)

عملی مشق 5.01: مختلف محلولات میں کون کون سی اشیا حل ہوجاتی ہیں۔

مطلوبہ سامان: محلل: پانی، میتھیلیٹیڈ اسپرٹ، مٹی کا تیل۔

اشیا: موم، سوڈیم کلورائیڈ (عام نمک)، ویزلین، چینی، سوڈیم کاربونیٹ (دھوبی سوڈا)، سوڈیم بائی کاربونیٹ (بیکنگ پاوڈر)، آیوڈین، کاپر سلفیٹ (نیلا تھوتھا)۔

متفرق سامان: ٹیسٹ ٹیوب، ٹیسٹ ٹیوب کا ریک۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ محلل کیا ہوتا ہے؟

2۔ منحل کیا ہے؟

3۔ محلول کیا ہے؟

طریقہ کار:

1۔ درج ذیل جدول میں دی گئی اشیا میں سے پہلی شے کا کچھ حصہ ٹیسٹ ٹیوب میں رکھیں۔ ٹیسٹ ٹیوب کے 1/4 حصہ کو پانی سے بھریں۔ ٹیوب کو مسلسل ہلاتے رہیں۔ کیا وہ شے حل ہو گئی ہے؟

2۔ یہی طریقہ کار ہر شے کے لیے دہرائیں۔ درج ذیل جدول مکمل کریں جس سے یہ ظاہر ہو کہ کون کون سی شے حل ہوئی ہے؟

3۔ پانی کی جگہ میتھیلیٹیڈ اسپرٹ لے کر یہی عمل دہرائیں۔

4۔ مٹی کے تیل کو محلل کے طور پر استعمال کر کے یہی عمل دہرائیں۔

مشاہدات:

جدول 5.01

شے / منحل	مٹی کا تیل (محلل)	نل کا پانی (محلل)	میتھیلیٹیڈ اسپرٹ (محلل)
دھوبی سوڈا			
موم			
بیکنگ پاوڈر			
آیوڈین			
نمک			
چینی			
ویزلین			
نیلا تھوتھا			

نتیجہ:

مختلف قسم کی اشیا سے جو ہر محلل میں حل ہو جاتی ہیں آپ کیا کیا نتائج اخذ کر سکتے ہیں؟

عملی مشق 5.02 : آپ کاپر سلفیٹ کا سیر شدہ محلول کیسے تیار کریں گے؟

مطلوبہ سامان: کاپر سلفیٹ کی باریک قلمیں، دو بیکر، ہلانی، نل کا پانی، اسپرٹ لیمپ، چھ ٹیسٹ ٹیوب، ٹیسٹ ٹیوب کا ریک۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ غیر سیر شدہ محلول کیا ہے؟

2۔ سیر شدہ محلول کیا ہے؟

3۔ حل پذیری سے کیا مراد ہے؟

طریقہ کار:

1۔ 100 ملی لٹر کا ایک بیکر لیں۔ اسے نصف پانی سے بھر دیں۔ اس میں کاپر سلفیٹ کا چٹکی بھر باریک سفوف ڈال کر ہلاتے رہیں حتیٰ کہ وہ حل ہو جائے۔ اس میں مسلسل کاپر سلفیٹ ڈالتے جائیں اور ہلاتے رہیں تاکہ مزید کاپر سلفیٹ حل نہ ہو اور اس کی ناحل شدہ مقدار نیچے بیٹھ جائے۔

2۔ محلول کو گرم کریں۔ گرم کرنے کے ساتھ ساتھ اس میں کاپر سلفیٹ مسلسل ڈالتے جائیں اور اسے ہلاتے جائیں حتیٰ کہ اس دفعہ بھی ناحل شدہ کاپر سلفیٹ کی تھوڑی مقدار نیچے بیٹھ جائے۔

3۔ اسپرٹ لیمپ ہٹا دیں اور محلول کو دوسرے بیکر میں نتھار لیں۔ اسے ٹھنڈا اور ساکت ہونے دیں۔ مشاہدہ کریں کہ کیا ہوتا ہے؟

مشاہدات:

1۔ جب محلول کمرے کے ٹمپریچر پر آتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟

2۔ سالڈ کاپر سلفیٹ کی جو بیکر کی تہہ میں بیٹھ گیا ہے، کیا شکل ہے؟ وضاحت کریں۔

3۔ جب یہ محلول ٹھنڈا ہو جائے تو اس کا کچھ حصہ لیں اور اس میں مزید کاپر سلفیٹ حل کرنے کی کوشش کریں۔ کیا کاپر سلفیٹ حل ہوتا ہے؟

جائزہ:

اس سرگرمی سے آپ کیا نتیجہ نکالتے ہیں۔

عملی مشق 5.03: کوہستان نمک کے معدنی نمک کی تخلیص۔

مطلوبہ سامان: کوہستان نمک کا معدنی نمک (تقریباً 25 گرام)، دو 100 ملی لیٹر کے بیکرز، فلٹر کرنے والی قیف اور فلٹر پیپر محلول ہلانے کے لیے شیشے کی سلاخ، اسپرٹ اور تپائی۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ خالص سوڈیم کلورائیڈ کا رنگ کیسا ہوتا ہے۔

2۔ اپنی نصابی کتاب سے معلومات حاصل کر کے اہم فہرست بنائیں اور بتائیں کہ آپ خالص سوڈیم کلورائیڈ کی قلموں کے بارے میں کس مشاہدے کی توقع رکھتے ہیں؟

طریقہ کار:

1۔ ایک کھرل میں تقریباً 25 گرام معدنی نمک رکھ کر اس کو کوٹیں اور اس کا سفوف بنالیں۔

2۔ اس سفوف کو 100 ملی لیٹر کے بیکر میں ڈال دیں۔ اس میں 100 ملی لیٹر پانی ڈال کر ہلاتے ہوئے گرم کریں تاکہ یہ حل ہو جائے۔ محلول کو اتنا ابالیں کہ پانی بخارات کی شکل میں اڑ جانے کے بعد یہ 90 ملی لیٹر رہ جائے۔

3۔ (الف) شیشے کی قیف میں تہہ کردہ فلٹر پیپر میں سے اسے فلٹر کریں۔ فلٹر شدہ محلول کو ایک دوسرے 100 ملی لیٹر والے بیکر میں اکٹھا کرلیں۔ فلٹر شدہ محلول کس طرح کا ہے؟

(ب) فلٹر پیپر کو کھولیں اور اس پر موجود مواد کے متعلق بتائیں۔ غیر منحل مواد کیسا دکھائی دیتا ہے؟

4۔ فلٹریٹ والے بیکر کو اس وقت تک سورج کی روشنی میں رکھیں جب تک کہ قلمیں نہ بننا شروع ہوجائیں۔

5۔ مشاہدہ کریں اور درج ذیل سوال کا جواب دیں۔ قلموں کا رنگ کیسا ہے؟

6۔ فلٹریٹ کو نتھار لیں اور قلموں کو سیاہی چوس پیپر (Blotting paper) پر خشک کریں۔

(الف) قلموں کی شکل کی یکسانیت بیان کریں۔

(ب) خشک کردہ قلموں کا اصلی معدنی نمک سے موازانہ کریں اور فرق بیان کریں۔

جائزہ:

اس کا کیا ثبوت ہے کہ معدنی نمک کی تلخیص ہوئی ہے اور بتائیں کہ کثافتوں کا کیا بنا؟

عملی مشق 5.04: آپ برق پاش اور غیر برق پاش اشیا میں کس طرح فرق کرسکتے ہیں؟

مطلوبہ سامان: پانچ بیکرز، چار خشک سیل، ٹارچ، بلب، بلب ہولڈر اور موصل تاریں۔

محلول: چینی، خوردنی نمک، کاسٹک سوڈا، نمک کا تیزاب، ویزلین، مٹی کا تیل۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

(الف) برق پاش کیا ہے؟

(ب) غیر برق پاش کیا ہے؟

طریقہ کار:

1- ہر محلول کا تقریباً 50 ملی لیٹر ہر ایک بیکر میں ڈالیں اور ان پر اے، بی، سی، ڈی اور ای کے نشانات لگائیں۔
2- برقیروں کو بلبوں کے ذریعے ایک بیٹری کے ساتھ جوڑ دیں۔ دونوں برقیروں کو ملا کر یہ دیکھیں کہ کیا ان سے بلب روشن ہوجاتا ہے۔
3- پہلے بیکر میں برقیروں کو ایک دوسرے کے قریب اس طرح رکھیں کہ وہ ایک دوسرے کو نہ چھوئیں۔ کیا بلب روشن ہوتا ہے؟
4- یہ عمل ہر محلول کے ساتھ دہرائیں اور درج ذیل جدول 5.02 میں اپنے نتائج لکھیں۔
5- بلب کا روشن ہونا کیا ظاہر کرتا ہے؟

مشاہدات:

جدول نمبر 5.02

محلول جسے ٹیسٹ کیا گیا	برق پاش	غیر برق پاش
(الف) چینی		
(ب) نمک		
(ج) کاسٹک سوڈا		
(د) نمک کا تیزاب		
(ر) مٹی کے تیل میں شامل ویزلین		

جائزہ:

برق پاش اور غیر برق پاش اشیا کے متعلق آپ کس نتیجہ پر پہنچے ہیں؟ سوال کا جواب معلوم کرنے کے لیے نصابی کتاب سے مدد لیں۔

عملی مشق 5.05: آپ قدرتی رنگوں کو کس طرح تیزاب، اساس انڈیکیٹر کے طور پر تیار اور ٹیسٹ کرتے ہیں۔

مطلوبہ سامان: 100 ملی لیٹر بیکر، چار ٹیسٹ ٹیوب، ہلانے والی راڈ، سفید ٹائل یا گلاس شیٹ، سیاہی چوس کاغذ (Blotting paper) (9سم x 12 سم)۔

اشیا: انار، چینی، نمک کا تیزاب، ہلدی کا سفوف، سرخ گلاب کا پھول۔

محلول: ہلکا ایسیٹک ایسڈ، سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

تیزاب- اساس، انڈیکیٹر کیا ہے؟

طریقہ کار:

1۔ انار کا جوس: 100 ملی لیٹر بیکر میں 10 گرام انار کے دانے لے کر کوٹ لیں۔ اس کو ایک ٹیسٹ ٹیوب میں نتھار لیں۔

2۔ آلوچہ کا رس: ایک سرخ آلوچہ ایک چائے کی چھلنی میں رکھیں۔ اسے نچوڑ کر اس کا رس ایک بیکر میں اکٹھا کریں۔ محلول کچھ دیر کے لیے رکھیں اور پھر جوس کو ایک ٹیسٹ ٹیوب میں نتھار لیں۔

3۔ ہلدی کا پانی: ایک 100 ملی لیٹر بیکر میں تقریباً 20ml پانی لے کر اس میں تقریباً ایک گرام ہلدی کا سفوف ڈالیں۔ کچھ دیر کے لیے اسے ابالیں اور محلول کو تیار ہونے دیں۔ ہلدی کے پانی کو نتھار کر ایک ٹیسٹ ٹیوب میں ڈالیں۔

4۔ سرخ گلاب کا رس: ایک سرخ گلاب کے پھول کی پتیوں کو ایک بیکر میں ڈالیں۔ اس میں تقریباً 20ml پانی شامل کریں۔ اسے چند منٹ تک ابالیں۔ محلول کو ساکن ہونے دیں اور اس کو ایک ٹیسٹ ٹیوب میں نتھار لیں۔

5۔ تیزاب- الکلی انڈیکیٹر کے خواص کا ٹیسٹ: ایک ٹیسٹ پیپر کو 12 سم x 9 سم بلاٹنگ پیپر کے ساتھ جدول 5.03 کے مطابق حل کریں۔

جدول 5.03

نمبر شمار	رس	تیزابی رنگ	تعدیلی	اساسی رنگ
(1)	انار			
(2)	آلوچہ			
(3)	ہلدی			
(4)	سرخ گلاب			

6۔ انار کے رس کے ایک ایک قطرے کو ٹیسٹ پیپر کے اوپر کی طرف دیے گئے تین مربعوں پر ڈالیں۔ اس طرح کے دوسرے ٹیسٹ پیپر پر آلوچے کے رس کا ایک قطرہ ڈالیں۔ اس عمل کو ہلدی کے پانی اور گلاب کے رس کے ساتھ دہرائیں۔ ہر سیٹ پر پہچان کے لیے نشان لگائیں۔

7۔ پہلے عمودی کالم میں ان چاروں رسوں والی جگہوں پر جہاں تیزابی رنگ لکھا ہوا تھا ایسٹک ایسڈ کا ایک قطرہ ڈالیں۔

8۔ تیسرے عمودی کالم میں جس پر اساسی رنگ لکھا ہوا ہے اور جس پر اساسی رنگ کا نشان لگا ہوا ہے، ایک ایک قطرہ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا ڈالیں۔

درج ذیل جدول 5.04 میں نتائج درج کریں۔

جدول 5.04

انڈیکیٹر	اصل رنگ	ایسڈ میں رنگ	اساس میں رنگ
انار			
آلوچہ			
ہلدی			
سرخ گلاب			

جائزہ:

چاروں قدرتی رنگوں کو ان کی تیزاب۔ اساس انڈیکیٹر ہونے کی مناسبت سے ترتیب وار رکھیں۔ اپنے انتخاب کی وجہ بیان کریں۔

عملی مشق 5.06: نامعلوم محلولات کی چار بوتلیں جن پر A, B, C, D لکھا ہوا ہو۔ ان بوتلوں میں بالترتیب کشید شدہ پانی، کاسٹک سوڈا (100 ملی لیٹر میں 4 گرام)، نمک کا تیزاب (10 ملی لیٹر 33 % نمک کا تیزاب 100 ملی لیٹر پانی میں) اور نمک (6 گرام 100 ملی لیٹر پانی میں)۔

احتیاط: کسی بھی حالت میں محلول کو نہ چکھیں۔ یہ اتنی تیزابی ہیں کہ زخمی کر سکتی ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

چار نامعلوم محلولات کو جانچنے کے لیے قدم بہ قدم کس طرح ٹیسٹ کیا جاسکتا ہے۔ جانچ اور نتائج کے جدول 5.05 میں ان کا اندراج کریں۔

جانچ اور نتائج

جدول 5.05

ٹیسٹ برائے	طریقہ کار	متوقع مثبت ٹیسٹ	شناخت			
			A	B	C	D
1						
2						
3						
4						

جائزہ:

ایک فقرے میں شناخت کی ہوئی ٹیسٹ اور وہ نتیجہ جس سے محلولات میں تمیز کی جاسکتی ہے بیان کریں۔

باب 6

آواز

(Sound)

عملی مشق 6.01: آواز کی تھرتھراہٹ۔

مطلوبہ سامان: ریڈیو، گول غبارہ اور دھاگہ۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ آواز کیسے پیدا ہوتی ہے؟

2۔ جب آواز ہوا میں سے گزرتی ہے تو ہوا کے مالیکیول کس طرح حرکت کرتے ہیں؟

طریقہ کار:

غبارے میں ہوا بھریں اور پھر اس کے منہ کو باندھ دیں۔ ریڈیو آن کر دیں۔ اپنی انگلیوں کے پوروں سے غبارے کو تھام لیں اور اسے ریڈیو کے قریب لے آئیں۔

جائزہ:

1۔ جب آپ غبارے کو ریڈیو کے قریب لائے تو اس وقت آپ کی انگلیوں کے پوروں پر کیا احساس تھا؟

2۔ یہ کس طرح پیدا ہوا؟

3۔ ریڈیو کی آواز تبدیل کریں اور بیان کریں آپ کی انگلیوں کے پوروں کے احساس میں کیسی تبدیلی آئی؟

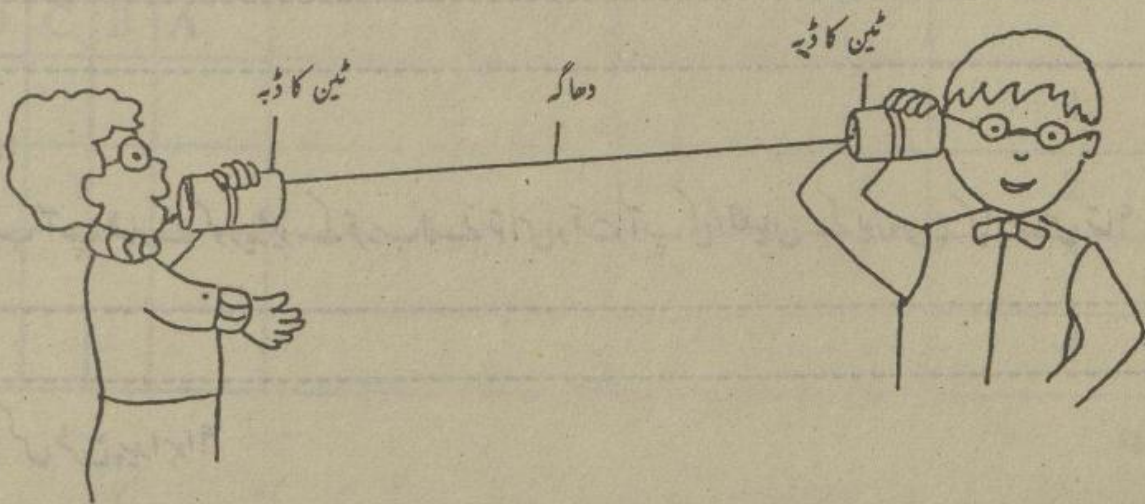
عملی مشق 6.02: ٹین کے ڈبے والا ٹیلیفون۔

مطلوبہ سامان: دو ٹین کے ڈبے، کیل، دھات کی پتلی تار، دو پیپر کلپ، ہتھوڑا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

کیا آواز ٹھوس اجسام میں سے گزرتی ہے؟

طریقہ کار:

ٹین کے خالی دو ڈبے لیں۔ ہر ڈبے کے پیندے کے وسط میں ایک کیل سے چھوٹے چھوٹے سوراخ بنائیں۔ دھات کی پتلی تاروں کو ان سوراخوں میں سے گزاریں۔ تار کو اپنی جگہ پر قائم رکھتے ہوئے اس کے دونوں سروں پر پیپر کلپ لگا دیں۔ کسی ایک ڈبے کو اپنے کان کے قریب لائیں۔ اپنے کسی دوست سے کہیں کہ وہ دوسرے ڈبے کو اپنے منہ کے قریب لے جائے۔ تار کو پوری طرح تان لیں۔ اپنے دوست سے کہیں کہ وہ اپنے ڈبے میں بولے۔

احتیاطی تدابیر

1۔ ڈبے میں نکالا گیا سوراخ چھوٹا ہونا چاہیے۔

2۔ یہ بات یقینی بنائیں کہ تار ٹھیک تنی ہوئی ہے۔

مشاہدات:

1۔ کیا آپ اپنے دوست کی آواز سن سکتے ہیں؟ جو آواز تم نے سنی ہے اسے بیان کریں۔

2۔ رسی کو ڈھیلا کر دیں اب کیا ہوا؟

جائزہ:

اس تجربہ سے کیا پتہ چلتا ہے؟

عملی مشق 6.03: آواز کی پچ کا مطالعہ کرنا۔

مطلوبہ سامان: چاک والا خالی ڈبہ، چاقو، مختلف موٹائی کے ربڑ بینڈ۔

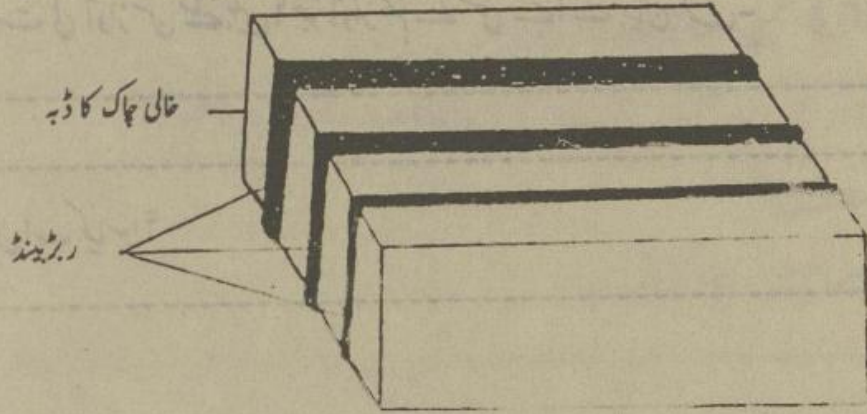
کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ آواز کس وجہ سے پیدا ہوتی ہے؟

2۔ ایک ارتعاش پذیر جسم کے تعدد سے کیا مراد ہے؟

3۔ آواز کی پچ کو کون کون سے عناصر متاثر کرتے ہیں؟

طریقہ کار:

چاک کا ایک خالی ڈبہ لیں۔ اس کے دونوں مخالف سروں پر چار جھریاں بنائیں۔ مختلف موٹائی کے ربڑبینڈ کو جھریوں میں سے ڈبہ کے اوپر چڑھادیں۔ ہر بینڈ کو باری باری کھینچ کر چھوڑیں۔ اس طرح پیدا ہونے والی آواز کا مشاہدہ کریں۔

مشاہدات

1۔ اس آواز کو بیان کریں جو آپ نے اس وقت سنی جب آپ نے ایک پتلے ربڑبینڈ کو کھینچ کر چھوڑا۔

2۔ کس بینڈ نے سب سے اونچی پچ کی آواز پیدا کی؟

3۔ کس بینڈ نے سب سے ہلکی پچ کی آواز پیدا کی؟

جائزہ:

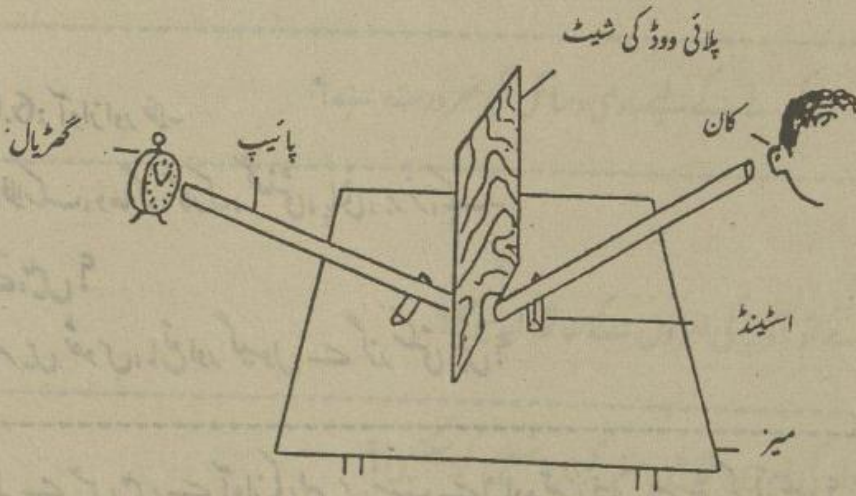
1۔ بینڈ کی جسامت اور آواز کی پچ میں آپ نے کس تعلق کا مشاہدہ کیا؟

2۔ ربڑ کا کونسا بینڈ سب سے تیز مرتعش ہوا اور کونسا سب سے سست مرتعش ہوا۔

عملی مشق 6.04: آواز کا انعکاس۔

مطلوبہ سامان: پی وی سی کے پائپ کے دو ٹکڑے جو تقریباً 30cm لمبے اور 2.50cm قطر کے ہوں، دو چوبی ریٹارٹ اسٹینڈ، میز کی ہموار سطح، ٹک ٹک کرتی گھڑی، پلائی ووڈ کی پتلی شیٹ، پروٹریکٹر، کپڑے کا ایک موٹا ٹکڑا، شیشے کی شیٹ۔

طریقہ کار:

پی وی سی پائپ کے دو ٹکڑے لیں۔ شکل کے مطابق ان پائپ کے ٹکڑوں کو ریٹارٹ اسٹینڈ پر اس طرح رکھیں کہ ان کا رخ میز کی ہموار سطح کی طرف ہو۔ پلائی ووڈ کی ایک پتلی شیٹ عموداً دونوں پائپ کے درمیان رکھ دیں۔ ٹک ٹک کرتی گھڑی لیں اور اسے ایک بڑے پائپ کے سرے پر رکھ دیں۔ دوسرے پائپ کو اس طرح ترتیب دیں کہ اس میں سے آواز سب سے زیادہ صاف اور اونچی ہوجائے۔ ایک پروٹریکٹر کے ذریعے پائپوں اور پلائی ووڈ کی شیٹ سے بننے والے زاویوں کی پیمائش کریں۔ میز پر پہلے موٹا کپڑا اور پھر گلاس شیٹ بطور انعکاسی سطح رکھ کر اس تجربہ کو دہرائیں۔

مشاہدات

زاویہ مابین پائپ (گھڑی کے ساتھ) اور پلائی ووڈ شیٹ (زاویہ وقوع)	زاویہ مابین پائپ (کان کے ساتھ) اور پلائی ووڈ شیٹ (زاویہ انعکاس)

1۔ ان مشاہدات سے کیا ظاہر ہوتا ہے؟

2۔ جب آپ میز پر موٹا کپڑا رکھتے ہیں تو منعکس آواز پر کیا اثر پڑتا ہے۔ اس کا کیا مطلب ہے؟

جائزہ:

کیا آواز بھی روشنی کی طرح قانون انعکاس کی پابند ہے؟ وضاحت کریں۔

عملی مشق 6.05: آواز اور خلا۔

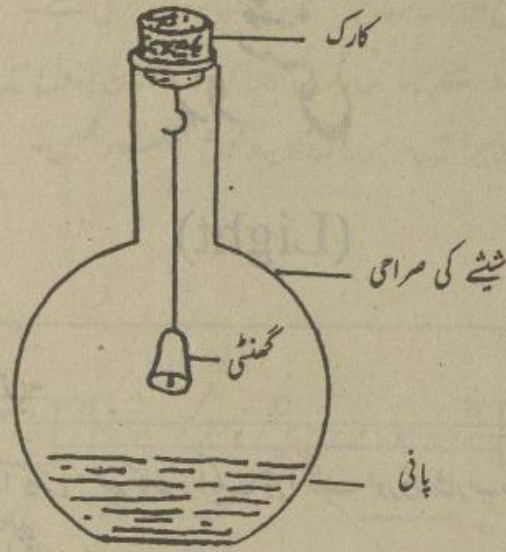
مطلوبہ سامان: فلاسک، دھاگہ، کارک، گھنٹی، پانی، برنر، ہک۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ کیا آواز کی لہریں ٹھوس، مائع اور گیسوں سے گزر سکتی ہیں؟

2۔ وہ کونسا واسطہ ہے جس میں سے آواز کی لہریں سب سے زیادہ تیز رفتار سے سفر کرتی ہیں؟

طریقہ کار:

ایک فلاسک لیں۔ اس میں ایک گھنٹی ڈال کر کارک لگادیں جیسے شکل میں دکھایا گیا ہے۔ فلاسک کو ہلائیں تاکہ گھنٹی بجے۔ اب فلاسک میں سے کارک اور گھنٹی نکال دیں۔ فلاسک میں کچھ پانی ڈال کر ابالیں۔ بھاپ فلاسک میں موجود ہوا کی جگہ لے گی۔ فلاسک میں پہلے کی طرح گھنٹی لٹکا کر کارک لگادیں۔ اس بات کو یقینی بنالیں کہ ہوا بند ہے۔ کچھ وقت تک ٹھنڈا ہونے دیں۔ بھاپ ٹھنڈی ہوجائے گی اور فلاسک میں جزوی خلا پیدا ہوجائے گا۔ فلاسک کو ہلا کر گھنٹی بجائیں۔

مشاہدات

1۔ کیا آواز کم ہوتی ہوئی محسوس ہوتی ہے؟

2۔ کیا آواز کی لہروں کو سفر کرنے کے لیے مادی وسائل کی ضرورت ہے؟

جائزہ:

1۔ اگر مکمل خلا بنادیا جائے تو آواز کی لہروں کے ساتھ کیا ہوگا؟

2۔ وضاحت کریں کہ آواز کی لہریں خلا میں سفر کیوں نہیں کر سکتیں؟

****

باب 7

روشنی

(Light)

عملی مشق 7.01: روشنی کا انعکاس۔

مطلوبہ سامان: عام پنیں، ایک آئینہ، سفید کاغذ، ایک ڈرائنگ بورڈ، شارپ پینسل، ایک رول، آئینے کو پکڑنے والے لکڑی کے بلاکس یا کلیمپ، ڈرائنگ پن۔

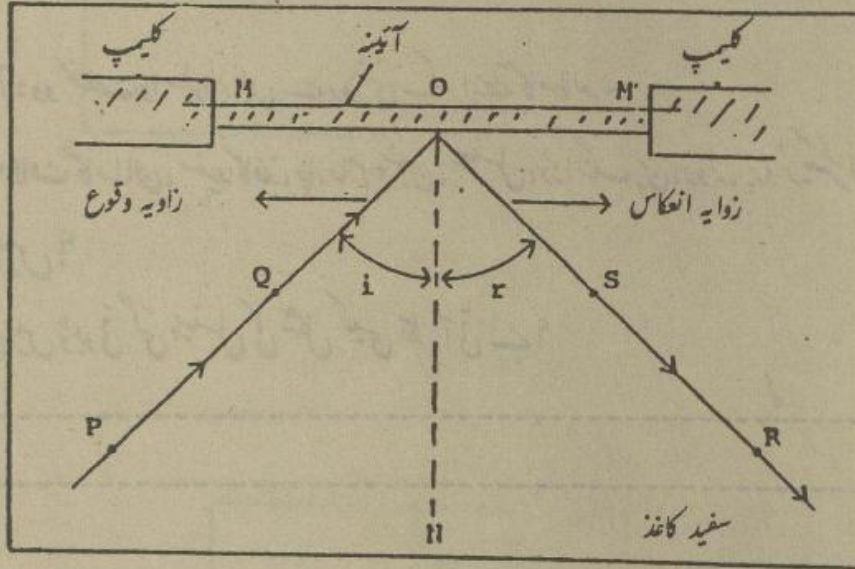
کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ باقاعدہ اور بے قاعدہ انعکاس میں فرق بتائیں۔

2۔ قانون انعکاس کی وضاحت کریں۔

طریقہ کار:

1۔ ڈرائنگ پنوں کی مدد سے ایک سفید کاغذ ڈرائنگ بورڈ پر لگا دیں۔
2۔ لکڑی کے بلاکوں یا کلیمپ کی مدد سے آئینے کو لائن م تم پر عموداً رکھیں۔
3۔ ل اور ن دو پن عموداً ایک دوسرے سے کسی قدرے فاصلے پر سفید کاغذ کی سطح پر لگائیں۔ وہ لائن جو نقاط ل اور ن کو ملا رہی ہے وہ آئینے کو شکل کے مطابق ترچھی ملتی ہے۔
4۔ آنکھوں کو دائیں طرف لے جا کر ل اور ن پنوں کے عکس کو آئینہ میں دیکھیں۔ دو اور پنیں ر اور ک اس طریقہ سے لگائیں کہ وہ ل اور ن پنوں کا عکس ایک سیدھی لائن میں ہوں۔
5۔ اب پنیں ہٹا کر ان کے نشانات کے گرد چھوٹے دائرے لگائیں۔

6۔ل، ن اور ر، ک کو سیدھے خطوط کے ذریعے اس طرح ملا دیں کہ یہ م مؔ سے ی نقطے پر مل جائیں۔ م مؔ خط پر ی کے مقام پر عمود ڈالیں۔ اب ل ن شعاع واقع اور ر ک شعاع منعکس کی نمائندگی کرتی ہے۔
7۔ل ی گ اور ر ی گ کی پروٹریکٹر کی مدد سے پیمائش کریں اور اس کا اندراج جدول میں کر دیں۔
8۔ایک سے سات اقدام کو تین مرتبہ دہرائیں۔ ہر دفعہ زاویہ وقوع مختلف رکھیں۔

مشاہدات

جدول 7.01

زاویہ انعکاس	زاویہ وقوع	پوزیشن اور نمبر
		1
		2
		3
		4

جائزہ:

جدول میں درج ذیل نتائج سے آپ نے کیا نتیجہ اخذ کیا ہے؟

عملی مشق 7.02: دو مختلف واسطوں میں سے روشنی کے راستے کا مطالعہ۔

مطلوبہ سامان: انعطاف کا سامان، سفید کاغذ، چار عام پنیں، پینسل، ڈرائنگ پن، رولر، پروٹریکٹر اور شیشے کی سلیب۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ایک زاویہ سے پانی میں ڈبوئی گئی پینسل کی شکل کیسی نظر آتی ہے؟

طریقہ کار:

1۔ ڈرائنگ پنوں کی مدد سے کاغذ کی ایک سفید شیٹ ڈرائنگ بورڈ پر لگائیں۔

2۔ گلاس سلیب کو کاغذ پر رکھیں اور کاغذ پر اس کی باؤنڈری کا نشان لگائیں۔

3۔ شکل کے مطابق اج کی ایک طرف کاغذ کی سطح کے عموداً دو پنیں ل اور م لگائیں۔

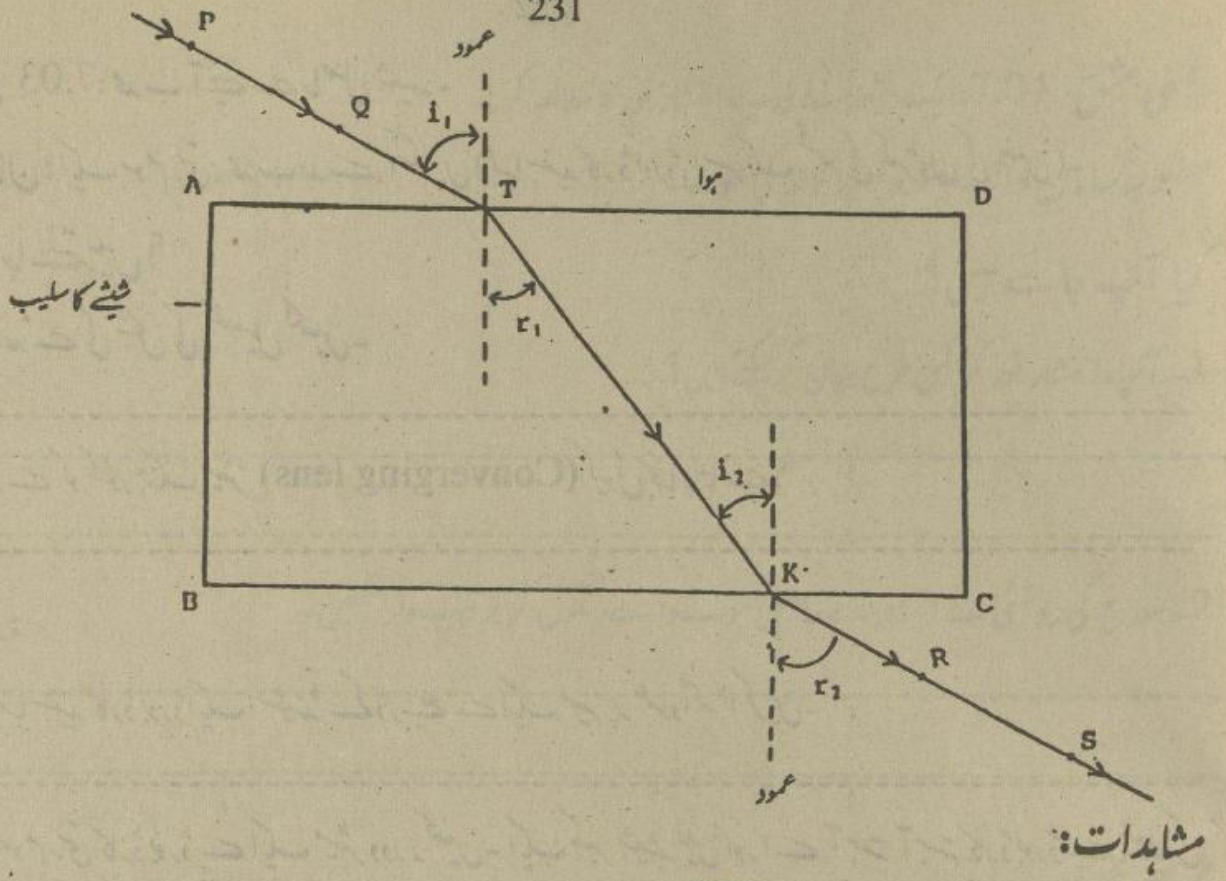
4۔ سلیب کی سطح ب ج سے پنوں ل اور م کو دیکھیں اور دو اور پنیں ن اور و اس طرح لگائیں کہ یہ اور پن م اور ل ایک خط مستقیم میں دکھائی دیں۔

5۔ پنوں کی جگہ پر چھوٹے دائرے لگا کر پنوں اور شیشے کی سلیب کو ہٹادیں۔ ل م کو ملائیں اور اس خط کو اس طرح بڑھائیں کہ یہ اد کو ر پر ملے۔ ن اور و کو بھی ملا کر اس طرح آگے بڑھائیں کہ وہ ب ج کو پ پر ملیں۔

6۔ نقاط پ اور ٹ کو ملادیں۔ پ ٹ رو روشنی کا مطلوبہ راستہ ہے۔

7۔ زاویہ وقوع (i_1) اور زاویہ انعکاس (r_1) کے اوپر اور زاویہ وقوع (i_2) اور زاویہ انعکاس (r_2) کی ب ج پر پروٹریکٹر کی مدد سے پیمائش کریں۔ جدول میں درج کریں۔

8۔ ایک سے سات تک کے اقدامات کا دو دفعہ اور اعادہ کریں اور دونوں دفعہ زاویہ وقوع مختلف لیں۔

مشاہدات:

جدول 7.02

r_2	i_2	i_1	پوزیشن نمبر
			1
			2
			3

جائزہ:

جدول کے نتائج سے آپ کیا اخذ کرتے ہیں؟

عملی مشق 7.03: محدب آئینے سے حاصل شبیہ۔

مطلوبہ سامان: ایک موم بتی، محدب عدسے، اسکرین (لمبا سفید کارڈ بورڈ، اسپرنگ قسم کی کپڑوں کی پنیں)۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ محدب عدسے کی شکل کی تفصیل لکھیں۔

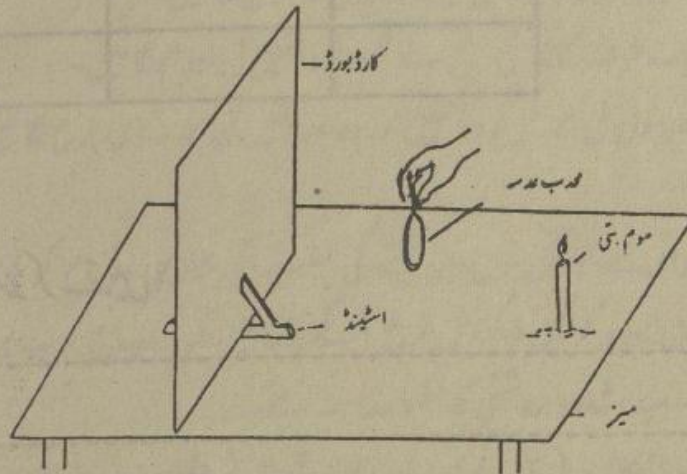
2۔ اس عدسے کو کنورجنگ لینز (Converging lens) کیوں کہا جاتا ہے؟

طریقہ کار:

1۔ ایک لمبا سفید کارڈ بورڈ ایک اسٹینڈ کے ذریعے سے ایک میز پر عمود اکھڑا کریں۔

2۔ ایک موم بتی کارڈ بورڈ سے ایک میٹر دور رکھیں۔ ایک مکبر شیشہ لیں اور اسے آہستہ آہستہ کارڈ بورڈ سے شعلے کی طرف لے جائیں تاکہ شکل کے مطابق موم بتی کی طرف شبیہ کارڈ بورڈ پر ظاہر ہو جائے۔ اس شبیہ کی وضاحت کریں۔

3۔ مکبر شیشہ کو اب موم بتی کے نزدیک رکھیں اور اسے کارڈ بورڈ کی طرف آہستہ آہستہ لے جائیں۔ حتیٰ کہ موم بتی کی ایک صاف شبیہ کارڈ بورڈ بن جائے۔ ایسی صورت میں آپ کارڈ بورڈ کو اور پیچھے کھسکا کر اس پر شبیہ حاصل کر سکتے ہیں۔

4۔ طریقہ کار 1 سے 3 تک تین دفعہ دہرائیں۔

مشاہدہ:

ہر صورت میں بننے والی شبیہوں کو بیان کریں۔

عملی مشق 7.04: ایک منشور کے ذریعے انتشار نور کا مطالعہ کرنا۔

مطلوبہ سامان: ایک منشور، سفید کاغذ کی شیٹ۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ آپ انتشار نور کو کس طرح بیان کر سکتے ہیں؟

2۔ سورج کی روشنی کے انتشار سے حاصل ہونے والے رنگوں کو ترتیب وار لکھیں۔

طریقہ کار:

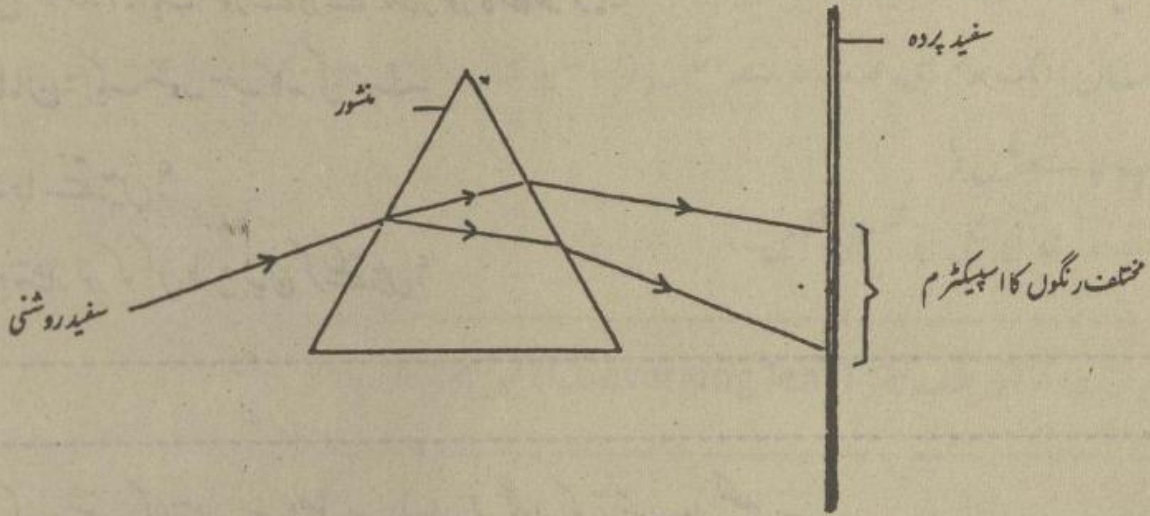
1۔ سورج کی روشنی کے راستہ میں ایک اسکرین (سفید کاغذ کی شیٹ) کے سامنے ایک منشور رکھیں۔

2۔ منشور کو آہستہ آہستہ حرکت دیں حتیٰ کہ سفید روشنی اس میں سے گزرنے لگ جائے اور اسکرین پر رنگوں کا اسپیکٹرم بن جائے۔

3۔ اسپیکٹرم کے مختلف رنگوں کا مشاہدہ کریں اور انھیں پہچانیں۔

مشاہدات:

1۔ کون سے رنگ نے سب سے کم راستہ بدلا ہوا ہے؟

2۔ کس رنگ نے زیادہ سے زیادہ راستہ بدلا ہے؟

جائزہ:

اس عملی مشق سے آپ نے کیا اخذ کیا ہے؟

عملی مشق 7.05: مختلف رنگوں کو باہم ملانا۔

مطلوبہ سامان: دو کارڈبورڈ بکس، مختلف کلر پینٹس کا ایک سیٹ۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ ابتدائی (بنیادی) رنگ کون کون سے ہیں؟

2۔ آپ پاکستانی جھنڈے کے رنگ بتا سکتے ہیں؟ وہ کیا کیا ہیں؟

طریقہ کار:

1۔ کارڈبورڈ بکس جن پر رنگ دار دائروں والے کاغذ کے ٹکڑے چسپاں ہوں۔

2۔ ایک ڈسک میں ایک دوسرے کے قریب دو سوراخ بنائیں تا کہ ان میں سے دھاگے کا لچھا گزر جائے۔

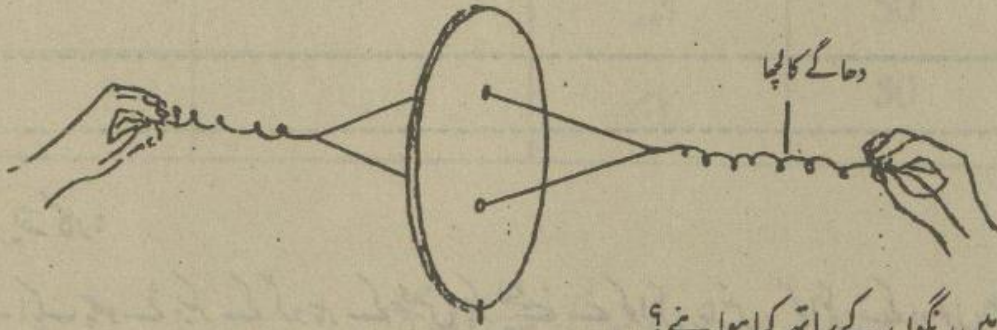
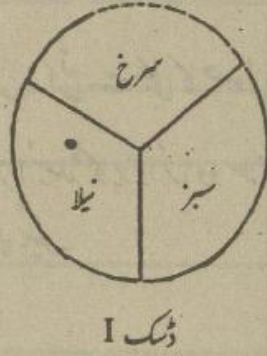
3۔ دھاگے کے دونوں سروں کو باندھ کر لچھا بنائیں۔ لچھے کے سرے اپنے ہاتھ میں پکڑیں اور ڈسک کو گھمائیں تا کہ لچھے میں بہت سے بل پڑ جائیں۔

4۔ لچھے کے سروں کو کھینچتے اور پھر چھوڑتے ہوئے ڈسک کو گھمائیں۔

5۔ اس تجربے کو دوسری ڈسک کے ساتھ دہرائیں۔

سرخ
نیلا
سبز
ڈسک I

ڈسک II

دھاگے کا لچھا

مشاہدہ:

بیان کریں کہ ہر ڈسک میں رنگوں کے ساتھ کیا ہوا ہے؟

ڈسک 1:------------------------

ڈسک 2:------------------------

جائزہ:

ان مشاہدات سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

****

باب 8

بجلی و مقناطیس

(Electricity and Magnetism)

عملی مشق 8.01: مکینیکل ذرائع سے بجلی کا حصول۔

مطلوبہ سامان: 10 میٹر انیملڈ کاپر وائر، دو سلاخی مقناطیس مختلف طاقت کے، گیلوانومیٹر (جس پر دونوں طرف انصراف ہوتا ہے) اور چھوٹا بیکر۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

مختلف ذرائع کا نام لیں جس سے ہم بجلی حاصل کرسکتے ہیں؟

طریقہ کار:

1۔ ایک چھوٹے بیکر کے گرد تار کے پچیس چکر لپیٹنے سے کوائل بنائیں۔ کوائل کے دونوں سرے ایک گیلوانومیٹر سے جوڑدیں۔

2۔ کمزور مقناطیس کو اس کے شمالی قطب سے پکڑیں اور جنوبی قطب کو کوائل کے اندر ایک مستقل رفتار سے حرکت دیں۔ گیلوانومیٹر کے انصراف کی سمت اور درجے نوٹ کریں۔

3۔ اب مقناطیس کو اسی رفتار سے کوائل سے باہر نکالیں اور گیلوانومیٹر کی سوئی کا انصراف نوٹ کریں۔

4۔ 50 چکروں والے کوائل سے اقدامات 1، 2، 3 دہرائیں۔

5۔ طاقتور ترین مقناطیس لے کر اقدامات 1، 2، 3 اور 4 دہرائیں۔

مشاہدہ

مقناطیس	کوائل کے چکر	حرکت کی سمت	گیلوانومیٹر کا انصراف دائیں یا بائیں	درجے
کمزور	25	اندر		
	25	باہر		
	50	اندر		
	50	باہر		
طاقتور	25	اندر		
	25	باہر		
	50	اندر		
	50	باہر		

جائزہ:

1۔ جب مقناطیس کی حرکت کا رخ الٹ کر دیا جائے تو کرنٹ کی سمت کیا ہوگی؟

2۔ کوائل کے چکروں کی کل تعداد پیدا ہونے والی کرنٹ پر کیا اثر کرتی ہے۔

3۔ مقناطیس کی قوت پیدا ہونے والی کرنٹ پر کیسے اثر ڈالتی ہے؟

4۔ مقناطیس کو زیادہ تیزی سے ہلانے سے آپ کے خیال میں کیا ہوگا؟

5۔ اوپر والے تجربہ میں آپ مقناطیس کے جنوبی قطب کو تھام رکھیں تو آپ کے خیال میں کیا ہوگا؟

عملی مشق 8.02: کیمیکل ذرائع سے بجلی کے حصول کا مطالعہ کرنا۔

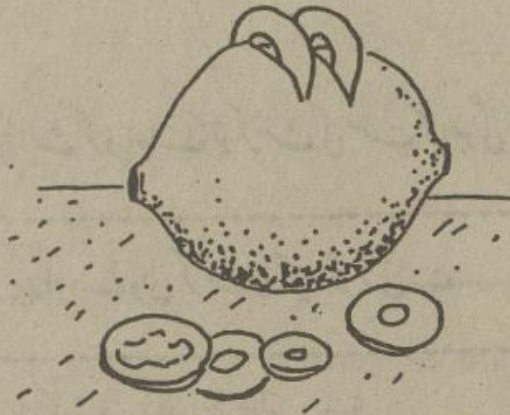
مطلوبہ سامان: درمیانے سائز کا لیموں، درمیانے سائز کا آلو، کاپر، زنک، نکل، آئرن اور پیتل کی 2.5cm قطر کی ڈسکیں اور چاقو۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

کچھ مثالیں دیں جن میں بجلی کیمیکل ذرائع سے حاصل کی جاتی ہے؟

طریقہ کار:

1۔ ایک کاپر اور ایک زنک کی ڈسک لیں۔ دونوں کو اپنی زبان سے چھوئیں۔ اب 1.5 سم کے فاصلے پر لیموں میں دو متوازی جھریاں ڈالیں۔ ایک جھری میں کاپر ڈسک اور دوسرے میں زنک ڈسک ڈالیں۔ اپنی زبان کو ڈسکوں کے ساتھ لگائیں۔

2۔ اس تجربے کو دوسری دھاتوں کی ڈسک کے ساتھ دہرائیں۔

جائزہ:

1۔ کیا آپ کو اس ذائقے کا احساس ہے جو آپ کی زبان کو چھو کر ہوا؟ ڈسک کو اس وقت چھوا گیا جب وہ لیموں میں نہیں تھیں۔

2۔ ذائقے کے اس احساس کو بیان کریں، جب آپ کی زبان نے کاپر اور زنک کی ڈسکوں کو اس وقت چھوا جب یہ ڈسکیں لیموں کے اندر تھیں۔

3۔ ڈسکوں کا کونسا جوڑا ذائقے کی طاقتور حس پیدا کرتا ہے؟

4۔ کیا آپ اسی طرح کی حساسیت محسوس کرتے ہیں جب لیموں کی بجائے آلو میں ڈسکیں ڈالی جائیں؟

5۔ کیا آپ کی زبان نے انسیولیٹر، موصل یا برق پاش کے طور پر عمل کیا؟ اپنے جواب کی وضاحت کریں۔

احتیاط:

اپنی زبان کو بجلی کے کسی اور ذریعہ کی پہچان کے لیے استعمال نہ کریں۔

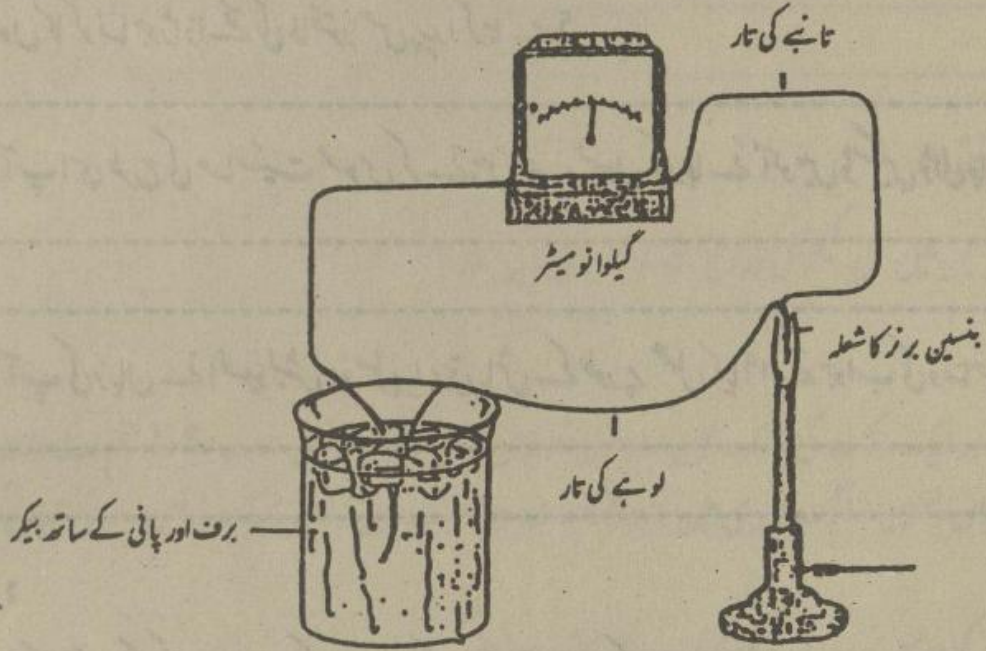
عملی مشق 8.03: حرارت کے ذریعے بجلی کے حصول کا مطالعہ کرنا۔

مطلوبہ سامان: لوہے کی تار (20 گیج) 30 سم دو ٹکڑے،۔ تانبے کی تار (20 گیج) 30 سم دو ٹکڑے، جست کی تار (20 گیج) 30 سم دو ٹکڑے،۔ فولاد کی تار (20 گیج) 30 سم دو ٹکڑے، گیلوانو میٹر (مرکز میں صفر)، ایک بنسن برنر یا اسپرٹ لیمپ، ایک گلاس بیکر 400 ملی لیٹر اور برف ایک کلو گرام۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

کیا ہم توانائی کی ایک صورت کو دوسری صورت میں بدل سکتے ہیں؟ کچھ مثالیں دیں۔

طریقہ کار:

1۔ لوہے کی تار کے دونوں سروں کو تانبے کی تاروں سے ملادیں۔ تانبے کی تار کے سروں کو گیلوانومیٹر کے ٹرمینل کے ساتھ جوڑدیں ایک کاپر آئرن جنکشن کو بنسن برنر کے شعلوں میں گرم کریں اور دوسرے جنکشن کو ٹھنڈے پانی میں رکھیں۔

2۔ اس تجربہ کو درج ذیل تاروں کے جوڑوں سے دہرائیں۔ تانبا۔ جست، جست لوہا، فولاد، تانبا۔ فولاد، جست۔ فولاد۔

مشاہدات:

1۔ جب ایک جنکشن سرد برف میں رکھا جاتا ہے اور دوسرا برنر کے شعلوں میں تو کیا ہوتا ہے؟

2۔ جب ہم گرم جنکشن اور زیادہ ٹمپریچر پر گرم کرتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟

جائزہ:

برقی توانائی کے حصول کے لیے کس قسم کی توانائی استعمال ہوتی ہے؟

عملی مشق 8.04: کرنٹ سے پیدا ہونے والے مقناطیسی فیلڈ کا مطالعہ کرنا۔

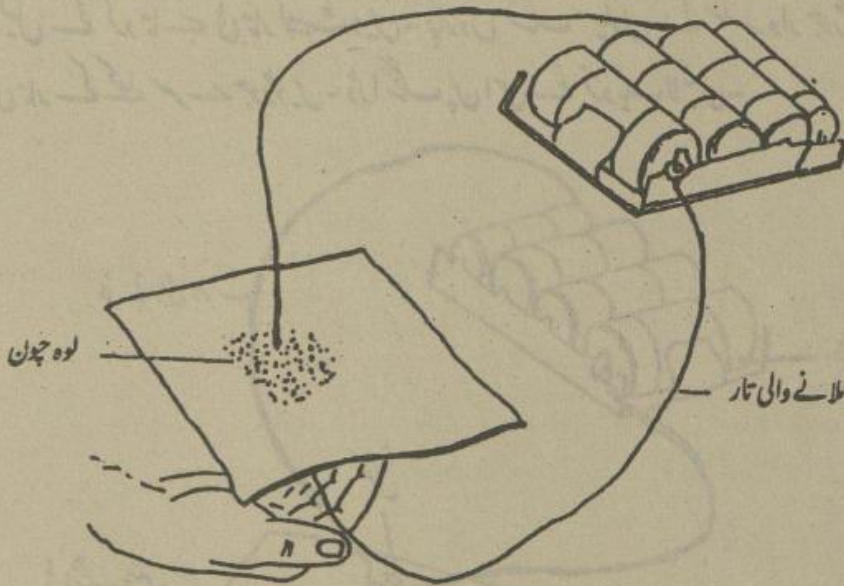
مطلوبہ سامان: ایک کارڈبورڈ 10 x 10 سم، ایک میٹر کاپر وائر، چار خشک سیل، لوہ چون، سیل ہولڈر۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ مقناطیسی فیلڈ کیا ہوتا ہے؟

2۔ آپ ایک مقناطیس کے گرد مقناطیسی فیلڈ کس طرح ٹریس کرسکتے ہیں؟

طریقہ کار:

1۔ ایک کاپروائر کو کارڈبورڈ کے وسط سے گزاریں اور اسے ان سلسلہ وار لگے چار خشک سیلوں سے جوڑدیں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

2۔ کارڈبورڈ پر لوہ چون بکھیر دیں۔ جب کرنٹ بہہ رہی ہو تو اسے آہستہ سے تھپتھپائیں۔

مشاہدہ:

لوہ چون کی ترتیب ظاہر کرنے کے لیے ایک شکل بنائیں۔

جائزہ:

ایک برقی کرنٹ کے مقناطیسی اثرات کے بارے میں مشاہدہ سے آپ کس نتیجہ پر پہنچے ہیں۔

عملی مشق 8.05: آپ ایک برقی مقناطیس کیسے بنا سکتے ہیں؟

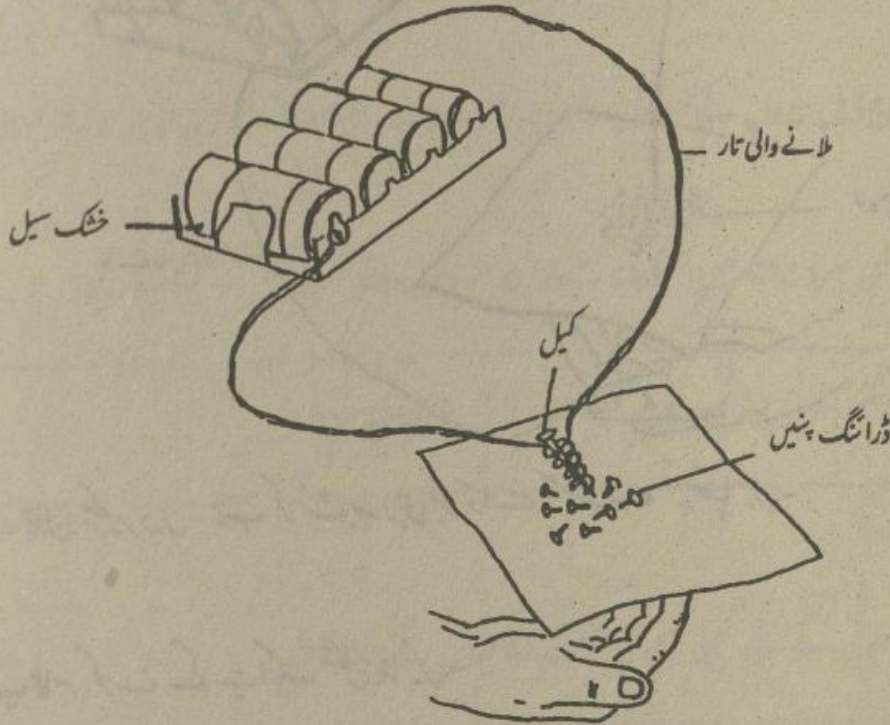
مطلوبہ سامان: نرم لوہے کی ایک کیل جوڑنے والی تاریں، چار 1.5 وولٹ کے خشک سیل، سیل ہولڈر اور ڈرائنگ پن۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ ایک برقی مقناطیس کیا ہوتا ہے؟

2۔ کیا برقی مقناطیس کے قطب ہوتے ہیں؟

طریقہ کار:

شکل کے مطابق کیل کے گرد تانبے کی تار لپیٹ دیں۔ چاروں خشک سیلوں کے سلسلہ وار جوڑ کو ان کے دونوں ٹرمینلز کے ساتھ تانبے کی تار کے کھلے سرے جوڑ دیں۔ ڈرائنگ پن اس کے نزدیک لائیں۔

مشاہدات:

1۔ ڈرائنگ پنوں پر کیا عمل ہوا؟

2۔ سرکٹ کی کسی ایک تار کو کاٹ دیں تو پنوں پر کیا عمل ہوگا؟

جائزہ:

ایک برقی کرنٹ اور مقناطیسیت کے مابین تعلق کے بارے میں آپ کے مشاہدے کے نتائج کیا ہیں؟

****

باب 9

انسان اور جدید ٹیکنالوجی

(Man and Modern Technology)

عملی مشق 9.01: تعلیمی سیر۔

مطلوبہ سامان: نوٹ بک، قلم۔

طریقہ کار:

1۔ تعلیمی سیر سے پہلے پروفارما (الف) کا چارٹ مکمل کریں۔
2۔ تعلیمی سیر کے بعد پروفارما (ب) کا چارٹ مکمل کریں۔

(الف) پروفارما تعلیمی سیر سے پہلے کے ریمارکس

1۔ جس سینٹر پر جانا ہو تو میں اس کے بارے میں کیا جانتا ہوں؟

(الف) مرکز کا کام۔------------------------------

(ب) جو تفصیلات مجھے معلوم ہیں------------------------------

2۔ میں اس مرکز پر کیوں جانا چاہتا ہوں؟

(ب) پروفارما تعلیمی سیر کے بعد کے تاثرات:

1۔ میں نے اس تعلیمی سیر سے کیا سیکھا ہے؟

2۔ میں کیا اضافی معلومات حاصل کرنا چاہتا ہوں؟

عملی مشق 9.02: جدید ٹیکنالوجی کے اضافی آلات۔

مطلوبہ سامان: کاغذ اور پینسل۔

طریقہ کار:

1۔ جدید ٹیکنالوجی کے بارے میں اضافی آلات کی فہرست بنائیں جن کو آپ نے استعمال کیا ہو۔

2۔ آلات کیا کام کرتے ہیں؟

جدول نمبر 9.01

نمبر شمار	آلات	کام
1	ڈش انٹینا	دور دراز ٹی وی اسٹیشنوں سے ٹی وی پروگرام وصول کرنا۔
2		
3		
4		
5		
6		
7		

3۔ موجودہ آلات کی تصاویر چسپاں کریں۔

عملی مشق 9.03: پسندیدہ ریڈیو اور ٹی وی پروگرام۔

مطلوبہ سامان: کاغذ اور پینسل۔

طریقہ کار:

ذیل کی جدول میں اپنے پسندیدہ پروگرام درج کریں۔

جدول نمبر 9.02

پسندیدہ ریڈیو اور ٹی وی کے پروگرام	براڈ کاسٹنگ اسٹیشن کا نام	پروگرام کی قسم
معلوماتی، تفریحی، تعلیمی		

جائزہ:

ان پروگرام کو آپ کیوں پسند کرتے ہیں؟

عملی مشق 9.04: فہرست میں دیے گئے آلات کو چلانے والے توانائی کے ذرائع۔

ٹیلیویژن، ٹیلیفون، کمپیوٹر اور ریڈیو۔

مطلوبہ سامان: کاغذ اور پینسل۔

طریقہ کار:

1۔ درج ذیل مختلف قسم کے آلات کے لیے توانائی کے وسائل بتائیں اور اگر آپ نے ان آلات کو دیکھا ہوا ہے تو آپ آخری کالم میں نشان (✓) لگائیں۔

جدول 9.03

کیا آپ نے دیکھا ہے؟	وسیلہ توانائی	آلات	نمبر شمار
	ہوائی جہاز	ٹرانزسسٹر ریڈیو، خشک سیل، بجلی	1
			2
			3
			4
			5
			6
			7

****

باب 10

پاکستان کی ارضیاتی تاریخ

(Geological history of Pakistan)

عملی مشق 10.01: پینگویا کا ماڈل بنانا۔

مطلوبہ سامان: دنیا کا نقشہ، قینچی، پیکنگ کا سامان یا کارڈ بورڈ اور کاربن پیپر۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1۔ پینگویا کیا تھا؟

2۔ پینگویا کے دو علاقوں کو کس کس نام سے یاد کیا جاتا ہے؟

طریقہ کار:

1۔ ایک دنیا کا نقشہ لیں۔ اس کی مدد سے کارڈ بورڈ پر دنیا کے تمام براعظموں کو ٹریس کریں۔
2۔ کارڈ بورڈ کے ٹکڑے اسی کے مطابق کاٹ لیں۔
3۔ برصغیر پاک و ہند کو ایران، افغانستان، تبت اور برما سے الگ کریں۔
4۔ کارڈ بورڈ کے ٹکڑوں کو یوں ملائیں کہ اس سے پینگویا کا ماڈل بن جائے۔

مشاہدہ:

آپ نے جو مشاہدہ کیا ہے اس کی شکل بنائیں۔

جائزہ:

اس سرگرمی سے آپ کیا نتیجہ نکالتے ہیں؟

عملی مشق 10.02: فوسل کا مولڈ بنانا۔

مطلوبہ سامان: پلاسٹر آف پیرس، ویزلین، پانی، برتن، پتے اور اخبار۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

فوسل کیا ہوتا ہے؟

طریقہ کار:

1۔ زمین پر اخبار بچھائیں تاکہ ایک ایسی جگہ مہیا ہو جس پر اشیا ملائی جاسکیں۔

2۔ پلاسٹر آف پیرس برتن میں رکھیں۔ اس میں کچھ پانی ڈالیں پلاسٹر آف پیرس اور پانی کو باہم ملائیں، یہاں تک کہ مرکب نرم اور یکجاں ہوجائے۔ اگر یہ بہت خشک ہو تو اس میں پانی اور ڈالیں اور اگر یہ بہت نرم ہو تو اس میں پلاسٹر آف پیرس ملائیں۔

3۔ اس کے دونوں طرف ویزلین کا لیپ کریں۔

4۔ پتے کی اوپر کی سطح اور نچلی سطح کو پلاسٹر آف پیرس کے آمیزے سے ڈھانپ دیں۔

5۔ رات بھر انھیں خشک ہونے دیں۔

6۔ پلاسٹر آف پیرس کو بڑی احتیاط سے دو حصوں میں توڑلیں تاکہ پتے کو باہر نکالا جاسکے۔ پلاسٹر کا اندرونی حصہ پتے کی طرح دکھائی دینا چاہیے۔ آپ نے سانچہ بنالیا ہے۔ اس طرح کا فوسل تب بنتا ہے جب اندر کی جاندار چیز گل سڑ اور ٹوٹ پھوٹ جائے۔

مشاہدہ:

جو آپ نے دیکھا، اس کی شکل بنائیں۔

جائزہ:

"فوسل کیسے بنتے ہیں" والی سرگرمی سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں۔

عملی مشق 10.03: فوسل کا ڈھانچہ بنانا۔

مطلوبہ سامان: سرگرمی 10.02 میں تیار کردہ پتے کا سانچہ، ویزلین، چکنی مٹی اور اخبار۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

دو طریقے بتائیں جن سے فوسل بنائے جا سکتے ہیں؟

طریقہ کار:

1۔ کام کرنے کے لیے زمین پر اخبار بچھادیں۔

2۔ اپنے سانچے کے اندرونی سطح پر ویزلین ملیں۔

3۔ مولڈ میں کچھ چکنی مٹی رکھیں تاکہ وہ اچھی طرح سانچے سے اوپر رہے۔

4۔ مولڈ کو نظر آنے والی چکنی مٹی کے اوپر رکھ کر آہستہ آہستہ دبائیں تاکہ دونوں سانچے ایک دوسرے کو چھوئیں۔

5۔ دونوں سانچے الگ الگ لیں تاکہ آپ کو پتے کا ڈھانچہ مل جائے۔

جائزہ:

سانچے اور ڈھانچے سے بنائے گئے فوسل میں آپ کو جو موافقت یا اختلاف نظر آئے اسے بیان کریں۔

****

یہ کتاب IPSET کے تعاون سے تیار کی گئی ہے اور صوبہ سندھ کے مدارس کے لیے واحد منظور کردہ کتاب ہے۔
منظور کردہ: قومی کمیٹی برائے جائزہ نصابی کتاب وفاقی وزارتِ تعلیم حکومت پاکستان، اسلام آباد۔

قومی ترانہ

پاک سرزمین شاد باد کشورِ حسین شاد باد
تو نشانِ عزمِ عالی شان ارضِ پاکستان
مرکزِ یقین شاد باد

پاک سرزمین کا نظام قوتِ اخوتِ عوام !
قوم، ملک، سلطنت پائندہ تابندہ باد
شاد باد منزلِ مراد

پرچمِ ستارہ و ہلال رہبرِ ترقی و کمال
ترجمانِ ماضی، شانِ حال جانِ استقبال
سایۂ خدائے ذوالجلال

کوڈ نمبر ایس ٹی بی-٦

سلسلہ وار نمبر

تاریخِ اشاعت	ایڈیشن	تعداد اشاعت	قیمت
اپریل 1998	اوّل	40,000	37.95